

МІНІСТЕРСТВО
ОХОРОНИ
ЗДОРОВ'Я
УКРАЇНИ



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



UKRAINE
HERBAL PRODUCTS
ASSOCIATION



19 лютого 2021 р.
м. Київ, Україна

НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА

PLANTA+

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“КИЇВСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ІМ. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ
АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ ФІТОСИРОВИНИ УКРАЇНИ

«PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА»

**Матеріали
Міжнародної науково-практичної конференції**

**19 лютого 2021 року
м. Київ**

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.А. БОГОМОЛЬЦА
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЧАСТНОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
"КИЕВСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ ИМ. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАИНЫ
АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ФИТОСЫРЬЯ УКРАИНЫ

«PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»

**Материалы
Международной научно-практической
конференции**

**19 февраля 2021 года
г. Киев**

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
BOGOMOLET'S NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
PRIVATE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION
"KYIV MEDICAL UNIVERSITY"
M.G. KHOLODNY INSTITUTE OF BOTANY
UKRAINE HERBAL PRODUCTS ASSOCIATION

**«PLANTA+.
SCIENCE, PRACTICE AND
EDUCATION»**

**The proceedings
of the International Scientific and Practical
Conference**

**February 19, 2021
Kyiv**

УДК 615.322(477)(082)

P-71

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Мінарченко В. М., доктор біологічних наук, професор
Карпюк У. В., доктор фармацевтичних наук, професор
Бутко А. Ю., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Ковальська Н. П., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Ламазян Г. Р., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Чолак І. С., кандидат фармацевтичних наук, доцент
Ємельянова О. І., кандидат медичних наук, доцент
Махиня Л. М., кандидат біологічних наук, доцент
Струменська О. М., кандидат медичних наук, доцент
Підченко В. Т., кандидат фармацевтичних наук, доцент

P-71 PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 19 лютого 2021 р.). – Електрон. дані. – Київ, ПАЛИВОДА А. В., 2021. 621 с.

ISBN 978-966-437-606-5.

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА». У збірнику опубліковано результати наукових досліджень провідних вчених України та іноземних фахівців з питань фітохімічного аналізу, стандартизації лікарської рослинної сировини, інтродукції, ресурсознавства лікарських рослин. Висвітлено питання технології та аналізу лікарських засобів рослинного походження, дієтичних добавок, лікувально-профілактичних та косметичних засобів. Представлені фармакологічні дослідження з питань безпечності та застосування у клінічній практиці лікарських засобів рослинного походження. Розглянуто проблеми модернізації навчального процесу та орієнтації на дистанційне навчання у закладах освіти.

Матеріали представляють інтерес і можуть бути корисними для широкого кола наукових та науково-педагогічних працівників наукових установ, закладів вищої освіти фармацевтичного, медичного, біологічного профілю, докторантів, аспірантів, студентів, співробітників фармацевтичних підприємств та громадських організацій.

Друкується в авторській редакції. Відповідальність за достовірність наданого для видання матеріалу несуть автори одноосібно. Будь-яке відтворення тексту без згоди авторів забороняється.

УДК 615.322(477)(082)

© Національний медичний університет
ім. О. О. Богомольця, 2021

© Колектив авторів, 2021

ISBN 978-966-437-606-5

Секція 1

ФІТОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ТА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ. ПОШУК НОВИХ ДЖЕРЕЛ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА ДІСТИЧНИХ ДОБАВОК

Section 1

PHYTOCHEMICAL ANALYSIS, STANDARDIZATION OF HERBAL RAW MATERIALS, MEDICINES AND DIETARY SUPPLEMENTS. THE SEARCH FOR NEW SOURCES OF MEDICINAL PLANT MATERIAL FOR THE CREATION OF MEDICINES AND DIETARY SUPPLEMENTS

DETERMINATION OF POLYSACCHARIDES FROM RESIDUE OF MPM OF *ROSA DAMASCENA*

Armoon N.¹, Karpiuk U.V.¹, Robinson D.², Yemelianova O.I.¹, Cholak I.S.¹

¹Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

²Truman State University, Missouri, USA

sunarmoon1997@gmail.com, uliana.karpiuk@gmail.com, drobinso@truman.edu

Key words: *Rosa damascena*, buds, petals, polysaccharides, residue

Introduction. Polysaccharides are biologically active compounds that compose up to 90% of the plant cell wall—cellulose, hemicellulose, and pectin being the major groups [1]. They exhibit a wide range of biological activities, even as antioxidant and antitumor agents [4]. While obtaining essential oils from *Rosa damascena* we noticed that the water extract and also the solid residue contained large amounts of polysaccharides. The aim of our work was to find an alternative technology for using residues of the essential-oil extraction, and to compare polysaccharide contents of *Rosa damascena* buds and petals.

Materials and methods. Buds and petals of *Rosa damascena* were collected around the villages of Ghamsar and Niasar, near Kashan city, Iran, between late April and June 2020. Buds were harvested before flowering and petals during flowering. Determination of total water-soluble polysaccharides content in *Rosa damascena* was carried out by the gravimetric method after essential oils were extracted according to the State Pharmacopeia of Ukraine [2]. After obtaining essential oils from petals and buds of *Rosa damascene*, the water extract was filtered. The residue was used again to extract polysaccharides by purified water (1:20) using the fractionation method [3]. Water extracts were combined, and water-soluble polysaccharides (WSPS) were precipitated by fivefold volume of 96% alcohol. The precipitate was filtered and washed successively by hot 96% ethanol and acetone and then dried in a drying oven to constant weight, and the final weight was recorded.

The solid residue after the extraction of WSPS was used for obtaining pectins (PC). This further extraction was performed using a hot mixture of 0.5% oxalic acid

solution and 0.5% ammonium oxalate solution in a ratio of 1:1. Extraction was performed twice (2 hours each time) with a ratio of plant raw material to extract 1:20. The extracts were separated from the raw material, combined, concentrated, and precipitated by fivefold volume of 96% alcohol. The resulting PC precipitate was filtered, washed successively with hot 96% ethanol and acetone, and dried in a drying oven to constant weight; the final weight of PC precipitate was recorded. The final residue of plant material was also dried and weighed.

Results and their discussion. Results showed that the total WSPS content was $10.33 \pm 0.31\%$ in buds; in petals it was $9.69 \pm 0.25\%$. The content of PC in buds was 4.35 ± 0.14 and in petals $4.56 \pm 0.09\%$ (Table 1).

Table 1

The content of polysaccharide fractions in MPM of *Rosa damascena*

Compounds/MPM	Buds, %	Petals, %
WSPS	10.33 ± 0.31	9.69 ± 0.25
PC	4.35 ± 0.14	4.56 ± 0.09

Conclusion. From this study we can conclude that *Rosa damascena* is a source for extracting not only essential oils, but also remarkable amounts of polysaccharides.

References:

1. Caffall K.H. The structure, function, and biosynthesis of plant cell wall pectic polysaccharides / K. H. Caffall, D. Mohnen // Carbohydrate Research. - 2009. Vol.344, №14. - P. 1879-1900.
2. Derzhavna Farmokopei Ukrainy / Derzhavne pidpriemstvo «Ukrainsky naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv». - 2-e vyd. Kharkiv: Derzhavne pidpriemstvo «Ukrainsky nsukovy farmakopeinyi tsentr likarskykh zasobiv», 2015, Vol.1, 1110 p.
3. Isolation and identification of some primary metabolites, micro- and macroelements of *Aesculus hippocastanum* L. seeds / U.V. Karpiuk, Z.H.M. Abudayeh, V.S. Kyslychenko, O.I. Yemelianova // International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research. - 2017. Vol.9(1). - P. 108-113.
4. Purification, antitumor and antioxidant activities in vitro of polysaccharides from the brown seaweed *Sargassum pallidum* / H. Ye, K. Wang, C. Zhou et al. // Food chemistry. - 2008. Vol.111, № 2. - P. 428-432.

DYNAMIC OF ASCORBIC ACID AND CHLOROPHYLLS IN BERRIES OF *ACTINIDIA KOLOMIKTA* DURING RIPENING PERIOD

*Česonienė L., Daubaras R., Viškelis P.

Botanical Garden, Vytautas Magnus University, Ž.E. Žiliberio 6, Kaunas, LT-46324, Lithuania

Biochemistry and Technology Laboratory, Institute of Horticulture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Kauno st.30, Babtai, LT-54333 Kaunas distr., Lithuania

laima.cesoniene@vdu.lt, remigijus.daubaras@vdu.lt, pranas.viskelis@lammc.lt

Key words: ascorbic acid, berry, chlorophyll, cultivar, maturity stage

Introduction. Recently, there has been a particular increase in research of high-value fruits, as the biologically active substances they contain are promising in the production of both functional food supplements and pharmaceuticals. This approach has a fairly long history. Nutrient-rich fruits have played an important role in folk medicine in China, Tibet, and other countries for thousands of years. This is the reason why food and medicinal preparations based on these kinds of fruits have been gaining increasing attention among consumers [4].

Comprehensive investigations of different *Actinidia* Lindl. species indicated, that their berries contain large amounts of biologically active substances. On the other hand, many studies corroborated that berries of winter-hardy species *A. kolomikta* (Rupr. & Maxim.) Maxim. are an excellent source of biologically active compounds also. These berries accumulate various organic acids, dietary fibres, carotenoids, minerals, flavonoids, and other valuable substances which determine their health-promoting properties [5,7].

Introduction of *A. kolomikta* occurred in Lithuania by cultivation of Russian cultivars however, breeding of Lithuanian cultivars was conducted at Vytautas Magnus University Agriculture Academy also. The contents of chemical substances constantly change during berry growth and ripening period therefore the aim of this study was to investigate the dynamic of ascorbic acid and chlorophylls content in berries of different cultivars during ripening.

Materials and methods. The investigations were carried out in the *Actinidia* germplasm field collection at Botanical Garden of Vytautas Magnus University in Kaunas. Kaunas is attributed to the Middle Lowland region of Lithuania. The average vegetation period lasts about 200 days in this region. The normally fruiting plants of 3 mid-season cultivars, 'Landė', 'Pavlovskaja' and 'VIR-1' were selected for the investigation of biochemical processes in berries. Berry samples were taken at the following stages of their maturity: stage I – unripe berries of less than grown-up size, typical for the cultivar; stage II – unripe berries of typical grown-up size; stage III – first ripe berries, technical maturity; stage IV – mass berry ripening, consumption maturity; stage V – end of berry ripening, biological maturity [1]. Ascorbic acid was determined by titration with sodium salt solution of 2,6-dichlorophenolindophenol and amount of chlorophylls was ascertained by spectrophotometer. For mathematical data processing the ANOVA tests and LSD values were used.

Results and their discussion. The highest contents of ascorbic acid (1530 mg/100g) was observed in unripe berries of the cultivar 'VIR-1', but it decreased with ripening and amounted to 872 mg/100g in ripe ones. In berries of the cultivars 'Landė' and 'Pavlovskaja', the contents of ascorbic acid decreased from 1120 mg/100g and 840 mg/100 g to 710 mg/100 g and 600 mg/100g, respectively (Fig. 1). Total contents of chlorophylls decreased significantly during already the II maturity stage (Fig.2).

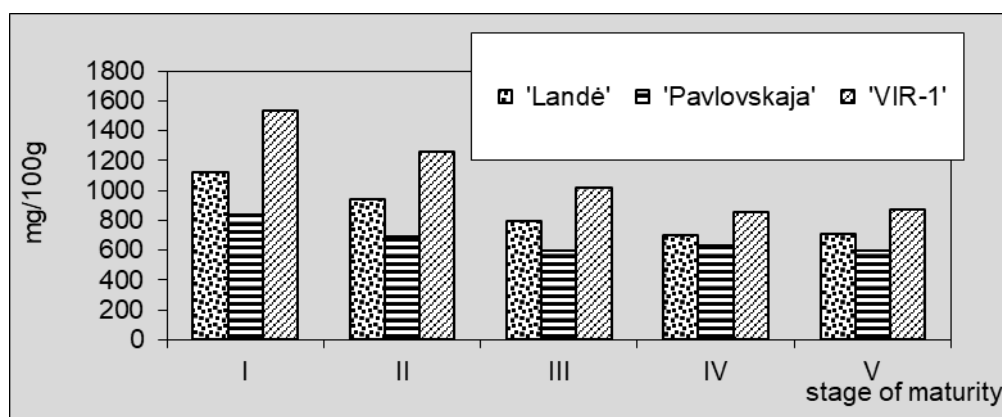


Figure 1. Dynamic of ascorbic acid amounts in berries of *A. kolomikta* cultivars during ripening, $LSD_{05}=187.03$.

During the technical maturity stage, the cultivars 'Landè', 'Pavlovskaja' and 'VIR-1' accumulated 4.0; 4.2 and 3.5 mg/100g of chlorophylls, respectively. At the mass ripening time their berries contained 2.7; 2.3 and 2.4 mg/100g of chlorophylls, respectively.

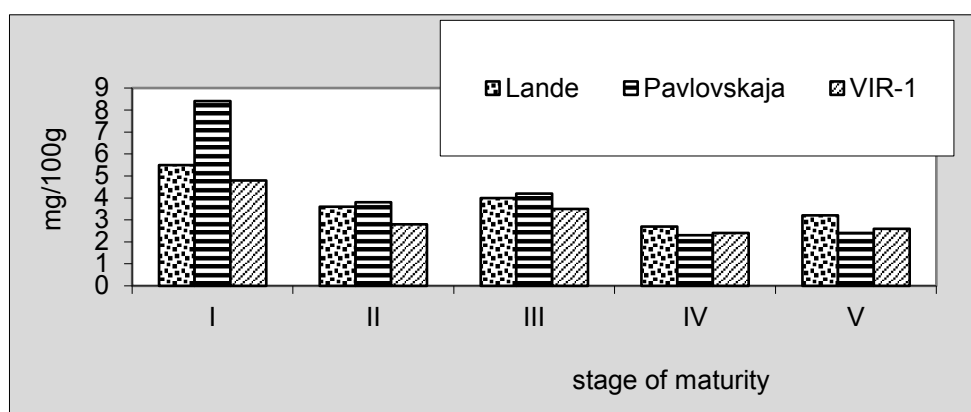


Figure 2. Dynamic of total chlorophylls amounts in berries of *A. kolomikta* cultivars during ripening. $LSD_{05}=0.21$.

A critical period is characteristic for the berries of *A. kolomikta* cultivars, which begins during the technical maturity stage. For such kind of fruit it is very important to assess the best harvesting time [2,6]. Whenever the contents of ascorbic acid and chlorophylls reduce gradually, the skin loses its firmness quite fast. Then it chaps and berries become unsuitable neither for storage nor for fresh consumption. The most of berries drop down during ripening, except for 'Pavlovskaja', which retain fruit for longer time [1]. Therefore, it is recommended to harvest berries during their technical maturity (stage III) and then let them finish ripening, as it is used to do with apricots, nectarines, peaches and other fruit [3].

Conclusions. Berries of *A. kolomikta* accumulate exceptionally large amounts of ascorbic acid however, the highest average contents were observed in unripe berries (I and II stages). The cultivar 'VIR-1' was distinguished by the largest amount of ascorbic acid at all stages of ripening. Total contents of chlorophylls decreased significantly during the II maturity stage. The cultivars 'Landè', 'Pavlovskaja' and

‘VIR—1’ accumulated respectively, from 2.4 mg/100g to 2.7 mg/100 g of chlorophylls at the mass ripening.

References:

1. Cesoniene L., Daubaras R., Viskelis P. 2004. Biochemical composition of berries of some kolomikta kiwi (*Actinidia kolomikta*) cultivars and detection of harvest maturity. *Acta Horticulturae*, 663, 305-308.
2. Hassal A.K., Pringle G.J., Macrae E.A. 1998. Development, maturation, and postharvest responses of *Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Planch. ex Miq. Fruit. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. Vol. 26, No 22, 23-30.
3. Kader A.A. 1999. Fruit maturity, ripening, and quality relationships. *Acta Horticulturae*. 485:203-208.
4. Kupska M., Wasilewski T., Jędrkiewicz R., Gromadzka J., Namieśnik J. 2016. Determination of terpene profiles in potential superfruits. *International Journal of Food Properties*, 19(12), 2726–2738.
5. Latocha P., Krupa T., Wołosiak R., Worobiej E., Wilczak J. 2010. Antioxidant activity and chemical difference in fruit of different *Actinidia* sp. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 61(4), 381–394,
6. Peleg K., Levin A. 1998. Detection of the climacteric stage in fruits and vegetables. *Acta Horticulturae*, 464:423-428.
7. Zuo L.L., Wang Z.H., Fan ZL., Tian S. Q., Liu J.R. 2012. Evaluation of antioxidant and antiproliferative properties of three *Actinidia* (*Actinidia kolomikta*, *Actinidia arguta*, *Actinidia chinensis*) extracts *in vitro*. *International Journal of Molecular Sciences* 13(5), 5506–5518.

PAPER CHROMATOGRAPHY SCREENING FOR PHENOLIC COMPOUNDS IN CHLOROFORM AND ACETONE EXTRACTS OF GREEN AND FERMENTED ROOIBOS (*ASPALATHUS LINEARIS*)

Golik Ya.T., Kovalska N.P.

Bogomolets National Medical University, Kiev, Ukraine

nasennish@gmail.com, tsveyuk@gmail.com

Key words: *Aspalathus linearis*, rooibos, phenolic compounds, paper chromatography

Introduction. *Aspalathus linearis* (Burm.f.) R. Dahlgren is a shrub from the Fabaceae family, which is an endemic plant in the Soderberg mountain range, which is part of the Western Cape, South Africa. From the needle-shaped leaves of the plant, a beverage called “Rooibos” is obtained, which is usually consumed as tea, but from the classic tea, all types of which are obtained from the plant *Camellia sinensis* (Theaceae), this drink differs by the absence of caffeine and a low level of tannins. Under the name “Rooibos” the plant itself is very often mentioned.^[1,2]

There are two types of rooibos raw materials - green and red (latter is often called fermented). Both types are obtained from the same plant - *Aspalathus linearis*, but they differ in the degree of fermentation, the most fermented of which is red rooibos, which also is richer and sweeter in taste.

There are also many qualitative varieties of rooibos, which differ in the ratio of leaves to parts of branches and the degree of grinding of raw material: the larger the percentage of leaves, the more high-quality raw material is considered. The highest quality material is exported for use in the preparation of the beverage.

The chemical composition and biological activity of plant components have been extensively studied for today. The most important substances isolated from rooibos are aspalathin and nothofagin - dihydrochalconic C-glycosides, the former of which is found only in this plant.^[3] In various pharmacological studies, these substances showed potent hypoglycemic, antioxidant, and antimutagenic effects.^[4-6]

The phenolic compounds in general have been well studied in rooibos, in fact it is known that brown pigments of the fermented rooibos belong to the class of flavonoids, however we did not find any research that would compare phenolic content in different fractions of two abovementioned types of rooibos. Therefore, the goal of our work is searching for phenolic compounds in chloroform and acetone extracts of green and fermented rooibos by means of paper chromatography.

This work is relevant because comparative data on the phenolic content of different fractions of *Aspalatus linearis* have not yet been published. In addition, this research will allow a good understanding of how many phenolic compounds could be obtained from different fractions of rooibos and which fraction is better to use in pharmaceutical industry.

Materials and methods. The objects of study were the leaves and parts of branches of green and fermented rooibos and, obtained from them, chloroform and acetone extracts. For research, raw materials of Osmantus TM were used, of rather low quality, with a small predominance of leaves over branches in the material.

Chloroform extracts were obtained by complete chloroform extraction in Soxhlet extractor. Then the extracts were evaporated by direct distillation in a water bath, followed by drying with a water-jet vacuum pump. Plant material was then dried of chloroform residues and put to extraction with acetone using exactly the same procedures and steps as in chloroform extraction. So gradual extraction of both types of rooibos was made.

To determine phenolic compounds, two-dimensional paper chromatography was used. Obtained extracts (0.1 gram of each) were dissolved in 12 ml of parent solvent. Three chromatograms for each sample were made with gradual increase of sample concentration – 3, 5 and 7 drops (12 chromatograms total). The first phase was 30% acetic acid, in which process was carried out for 1.5 hours; the second phase being BAW (butanol-acetic acid-water in ratio 4:1:2) and process took 3.5 hours.

Results and their discussion. Upon the extraction of raw materials with chloroform, oily by touch, resinous, thick extracts (seemingly more like dry ones) were obtained, dark green, almost black in color. The yield was 0.83% and 0.91% for fermented and green rooibos, respectively. Acetone extraction yielded dry extracts, olive coloured for green rooibos and greenish-brown – for fermented one. The yield was 1.34% and 5.31% for fermented and green rooibos, respectively.

Chromatograms were then examined under UV light with wavelength of 325 nm before and after exposure to ammonia vapours. The results of paper chromatography are shown in tables 1-4. There are all spots shown in results, but only those of them

were considered, that were shown in all 3 chromatograms of one sample, or if some new spots, were shown in more concentrated samples.

Table 1

Results of paper chromatograms of fermented rooibos chloroform extract

Number of drops	Spot number	Rf ₁	Rf ₂	Colour before NH ₄ OH	Colour after NH ₄ OH
3	1	0.87	0.84	Blue	Blue
	2	0.03	0.93	Pink	Pink
5	1	0.95	0.87	Blue	Blue
	2	0.05	0.89	Pink	Pink
	3	0.54	0.87	Colourless	Blue
7	2	0.03	0.92	Pink	Pink
	3	0.52	0.93	Colourless	Blue

Table 2

Results of paper chromatograms of green rooibos chloroform extract

Number of drops	Spot number	Rf ₁	Rf ₂	Colour before NH ₄ OH	Colour after NH ₄ OH
3	1	0.03	0.95	Pink	Pink
5	1	0.03	0.91	Pink	Pink
7	1	0.03	0.92	Pink	Pink

Table 3

Results of paper chromatograms of fermented rooibos acetone extract

Number of drops	Spot number	Rf ₁	Rf ₂	Colour before NH ₄ OH	Colour after NH ₄ OH
3	1	0.60	0.84	Blue	Blue
	2	0.42	0.56	Brown	Yellow
	3	0.21	0.42	Brown	Yellow
	4	0.19	0.54	Brown	Lemon yellow
	5	0.08	0.71	Yellow	Yellow
	6	0.12	0.85	Brown	Yellow
	7	0.05	0.95	Pink	Pink
5	1	0.61	0.76	Blue	Blue
	2	0.40	0.58	Brown	Yellow
	3	0.22	0.47	Brown	Yellow
	4	0.22	0.56	Brown	Lemon yellow
	5	0.06	0.67	Yellow	Yellow

	6	0.10	0.79	Brown	Yellow
	7	0.03	0.93	Pink	Pink
7	1	0.53	0.76	Blue	Blue
	2	0.33	0.53	Brown	Yellow
	3	0.18	0.43	Brown	Yellow
	4	0.18	0.52	Brown	Lemon yellow
	5	0.07	0.68	Yellow	Yellow
	6	0.11	0.81	Brown	Yellow
	7	0.03	0.91	Pink	Pink

Table 4

Results of paper chromatograms of green rooibos acetone extract

Number of drops	Spot number	Rf ₁	Rf ₂	Colour before NH ₄ OH	Colour after NH ₄ OH
3	1	0.64	0.52	Yellow	Orange
	2	0.62	0.38	Blue	Blue
	3	0.62	0.33	Yellow	Yellow
	4	0.43	0.47	Brown	Yellow
	5	0.22	0.39	Brown	Yellow
	6	0.21	0.50	Colourless	Lemon yellow
	7	0.07	0.97	Pink	Pink
5	1	0.64	0.52	Yellow	Orange
	2	0.63	0.38	Blue	Blue
	3	0.63	0.33	Yellow	Yellow
	4	0.43	0.48	Brown	Yellow
	5	0.24	0.38	Brown	Yellow
	6	0.24	0.49	Colourless	Lemon yellow
	7	0.04	0.95	Pink	Pink
	8	0.63	0.46	Brown	Yellow
	9	0.49	0.56	Brown	Yellow
7	1	0.63	0.56	Yellow	Orange
	2	0.63	0.42	Blue	Blue
	3	0.63	0.36	Yellow	Yellow
	4	0.40	0.51	Brown	Yellow
	5	0.24	0.41	Brown	Yellow
	6	0.21	0.48	Colourless	Lemon yellow
	7	0.04	0.96	Pink	Pink
	8	0.62	0.51	Brown	Yellow

	9	0.46	0.60	Brown	Yellow

Where spot number – the place of same spots in different chromatograms of the same sample, R_{f1} – R_f in 30% acetone solution, R_{f2} – R_f in BAW solution.

Conclusions. As a result of our research, it was found that the yield of chloroform extract from green and fermented rooibos is 0.91% and 0.83%, respectively. Yield of acetone extracts is 5.31% and 1.34% respectively.

Chloroform extracts show poor content of phenolic compounds in both types of rooibos with only 1 spot in green rooibos and 2 reliable spots – in fermented one.

Acetone extracts show much greater diversity of phenolic compounds with 9 spots in green rooibos and 7 spots – in fermented one.

Pink spots represent pigments; blue ones can represent derivatives of hydroxycinnamic acids; spots of other colours can represent flavonoids.

Based on our research, the yield of chloroform extract is small from both types of rooibos and is poor in phenolic compounds and, therefore is not of interest for industry. Acetone extraction, on contrary, gives much greater results: extracts are physically more convenient – dry ones; yields are great, with quantity of extract from green rooibos being almost 4 times greater than that from fermented one; quantity and diversity of phenolic compounds are much greater – 7 and 9 spots, compared to 1 and 2 in chloroform extracts. Therefore, it is obvious that acetone extract from green type of *Aspalathus linearis* can become very promising for pharmaceutical industry, considering that phenolic compounds are a major pharmacologically active group in this plant.

References:

1. "Aspalathus linearis (Burm.f.) R.Dahlgren". International Legume Database & Information Service (ILDIS).
2. Morton, Julia F. (1983). "Rooibos tea, aspalathus linearis, a caffeineless, low-tannin beverage". *Economic Botany*. 37 (2): 164–73.
3. Rabe, C; Steenkamp, JA; Joubert, E; Burger, JF; Ferreira, D (1994). "Phenolic metabolites from rooibos tea (*Aspalathus linearis*)". *Phytochemistry*. 35 (6): 1559–1565.
4. Ku, S. K.; Kwak, S; Kim, Y; Bae, J. S. (2015). "Aspalathin and Nothofagin from Rooibos (*Aspalathus linearis*) inhibits high glucose-induced inflammation in vitro and in vivo". *Inflammation*. 38 (1): 445–55.
5. Standley, L; Winterton, P; Marnewick, JL; Gelderblom, WC; Joubert, E; Britz, TJ (January 2001). "Influence of processing stages on antimutagenic and antioxidant potentials of rooibos tea". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 49 (1): 114–7.
6. Krafczyk, Nicole; Woyand, Franziska; Glomb, Marcus A. (2009). "Structure-antioxidant relationship of flavonoids from fermented rooibos". *Molecular Nutrition & Food Research*. 53 (5): 635–42.
7. C. Lin, S. C. Popescu, S. C. Huang, P. T. Chang, and H. L. Wen. A novel reflectance-based model for evaluating chlorophyll concentrations of fresh and water-stressed leaves. *Biogeosciences*, 12, 49–66, 2015

THE ELEMENTAL COMPOSITION OF DRY EXTRACTS FROM *GALIUM VERUM* L. HERB

Goryacha Olga V., Kovaleva Alla M., Ilyina Tetiana V., Honcharov Oleksandr V.

National University of Pharmacy

Kharkiv, Ukraine

helgagnosy@gmail.com, allapharm@yahoo.com, ilyinatany86@gmail.com,

SG_2008@ukr.net

Key words: atomic emission spectrophotometry, macro elements, trace elements, hepatoprotective activity.

Introduction. *Galium verum* L. (*Rubiaceae* Juss.) is an ethnomedicinal plant of a wide spectrum of biologically active substances (BAS) and pharmacological effects. We previously reported on a hepatoprotective effect of dry extracts (extract **I** and extract **II**) from *G. verum* herb on carbon tetrachloride-induced injury in rats [2]. The hepatoprotective effect of extract **II** was comparable with the hepatoprotective activity of the reference drug Silibor and was more pronounced than that of the extract **I**. Based on studied biochemical parameters, the possible mechanism of the hepatoprotective activity of the extracts could be explained through a cytolysis inhibition and a reduction of oxidative stress. The results obtained highlighted the need for in-depth comparative analysis of BAS of the dry extracts.

Experimental results show beneficial effects of macro and trace elements in maintaining the normalization of functional state and histoarchitecture of the liver in different animal models of liver injury [3-6, 8-9].

An aim of this work was to study the elemental composition of dry extracts from *G. verum* herb (extract **I** and extract **II**) in order to justify differences in established levels of hepatoprotective activity, and to calculate plant to extract transfer factors for macro and trace elements taking into account our previously obtained data on elemental composition of *G. verum* herb [1].

Materials and methods. The objects of this study were two dry extracts from *G. verum* herb: extract **I** was obtained from 70% ethanolic extract purified from lipophilic compounds, and extract **II** – from the aqueous extract purified from polysaccharides. Study of the elemental composition was carried out using atomic emission spectrophotometry on the base of DNU “STC” Institute for Single Crystals” of NAS of Ukraine according to the previously described procedure [1].

Results and their discussion. In the dry extracts 14 elements were identified and quantified (Table 1), of which 6 macro (K, Na, Ca, Mg, Si and P) and 8 trace elements (Fe, Al, Mn, Cu, Zn, Ni, Mo and Sr). Pb, Co, Cd, As and Hg were absent or were beyond the determination capabilities of the apparatus and, hence, established was a conformity of dry extracts to the permissible limits of heavy metals specified in State Pharmacopoeia of Ukraine.

The total content (mg/100 g) of elements in extract **I** was 6255.56, in extract **II** was 6487.03, and the highest contents of both macro- and trace elements were observed in extract **II**. Quantitatively (mg/100 g), K (5040), Ca (630), Na and Mg (250) prevailed in extract **I**; K (4170), Si (1040) and Mg (835) dominated in extract **II**; extract **I** and **II** significantly differed in calcium (630 and 70, respectively), silicon (8 and

1040, respectively), zinc (0.8 and 7.0, respectively) and nickel (0.84 and 0.13, respectively) content.

The descending series of elements were characteristic for the extracts studied and were the following: for extract I, K>Ca>Na=Mg>P>Si>Mn>Ni>Fe>Al>Zn>Sr>Cu>Mo; for extract II, K>Si>Mg>Na>P>Ca>Zn>Al>Cu>Mn>Fe>Sr>Ni>Mo.

Table 1

The elemental composition of dry extracts from *Galium verum* herb

Element	Element content, mg/100 g	
	Extract I	Extract II
K	5040	4170
Na	250	280
Ca	630	70
Mg	250	835
Si	8	1040
P	71	80
Fe	0.8	0.7
Al	0.8	1.4
Mn	2.1	0.7
Cu	0.42	1.4
Zn	0.8	7.0
Ni	0.84	0.13
Sr	0.8	0.7
Total	6255.56	6487.03

Note: Mo, Pb and Co<0,03, Cd<0,01, As<0,01 and Hg<0,01.

Also, the plant to extract transfer factors were determined (Table 2).

Table 2

The plant to extract transfer factors for macro and trace elements

Element	Transfer factor	
	Extract I	Extract II
K	0.40	0.36
Na	0.35	0.42
Ca	0.20	0.02
Mg	0.23	0.84
Si	<0.0001	0.39
P	0.11	0.13
Fe	<0.0001	<0.0001
Al	<0.0001	<0.0001
Mn	0.02	0.01
Cu	0.14	0.53
Zn	0.01	0.11
Ni	0.39	0.07
Sr	0.04	0.04

It is known that the liver damage by carbon tetrachloride is associated with trichloromethylperoxy radicals formation and further lipid peroxidation, destruction of polyunsaturated fatty acids and subsequent lowered membrane permeability of all cellular compartments, generalized hepatic damage, followed by inflammation and fibrosis [10].

Numerous *in vivo* studies showed protective effects of macro and trace elements in different animal models of liver injury, associated with lipid peroxidation, inflammation and abnormalities in liver histology.

Zinc treatment to animals with induced liver injury normalized raised levels of lipid peroxidation; resulted in an elevation of important components of with known antioxidant and detoxifying properties, namely reduced glutathione, catalase, glutathione-S-transferase and metallothionein levels, overall improvement in the hepatic histoarchitecture was observed [5].

A biologically active copper-chelating complex, copper-nicotinate, possesses detoxifying action attributed to scavenging of free radicals, exhibiting superoxide dismutase-mimicking activity [6].

A long-term administration of *Salvia miltiorrhiza* ameliorated carbon tetrachloride-induced hepatic fibrosis in rats [7], and recent studies showed that magnesium lithospermate B (MLB), one of the major active components of *Salvia miltiorrhizae*, strongly suppressed H₂O₂-induced reactive oxygen species generation and inhibited type I collagen secretion in hepatic stellate cells. Authors concluded that MLB has potent antifibrotic effect and inhibits fibrogenic responses in hepatic stellate cells [8].

Silicon-enriched diet enhanced the liver antioxidant status, reduced hepatosomatic index and increased superoxide dismutase activity [3].

Comparing to extract **I**, extract **II** is characterized by the higher concentration of copper, magnesium, zinc and silicon, elements that improve liver antioxidant and anti-inflammatory defences. The concentrations of copper, magnesium, zinc and silicon in extract **II** were 3.33-, 3.34- 8.75- and 130-fold higher than those in extract **I**.

Imbalance in trace elements may contribute to oxidative stress and cell death of hepatocytes. Mitochondrial calcium regulates apoptotic processes: calcium overload can lead to the swelling of mitochondria and to the rupture of the outer membrane, in turn releasing proapoptotic molecules in the cytosol [4].

Toxicity induced by nickel sulfate in rat liver was characterized by significant increase in lipid peroxidation and alterations in normal hepatic histoarchitecture. Administration of zinc to nickel treated rats improved enzymes activities and the structure of hepatocytes, demonstrating the ability of zinc to restore the altered hepatic histoarchitecture. The authors concluded that zinc has the potential in alleviating the toxic effects of nickel in rat liver because of its property to induce metallothionein (S-rich protein) as a free radical scavenger, or its indirect action in reducing the levels of oxygen reactive species [9].

Extract **II** is characterized by the lower concentration of calcium and nickel compared to extract **I**. The concentrations of calcium and nickel in extract **II** were 9- and 6.46-fold lower than those in extract **I**.

Conclusions. The higher content of copper, magnesium, zinc and silicon in combination with significantly lower content of calcium and nickel in extract **II** partially explain more pronounced hepatoprotective activity of the extract **II** comparing to extract **I**.

Research into measuring of oxidative stress biomarkers and antioxidant enzymes levels is required in order to give more detailed explanation of the role of macro and trace elements in established hepatoprotective effects of dry extracts from *G. verum* herb.

Rich elemental composition of dry extracts from *Galium verum* L. herb gives theoretical background for further research into other pharmacological activities, namely anti-inflammatory, immunomodulatory, sedative and hypoglycemic.

References:

1. Ільїна Т. В., Ковальова А. М., Горяча О. В. Дослідження елементного складу підмаренників. *Запорожский медицинский журнал*. 2008. № 2(1). С. 142–146.
2. A Hepatoprotective Activity of Galium verum L. Extracts against Carbon Tetrachloride-Induced Injury in Rats / O. V. Goryacha, T. V. Ilyina, A. M. Kovalyova et al. *Der Pharma Chemica*. 2017. Vol. 9 (7). P. 80–83.
3. Effects of Silicon vs. Hydroxytyrosol-Enriched Restructured Pork on Liver Oxidation Status of Aged Rats Fed High-Saturated/High-Cholesterol Diets / J. A. Santos-López, A. Garcimartín, P. Merino et al. *PLoS ONE*. 2016. Vol. 11(1). e0147469. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147469>.
4. Garcin I., Tordjmann T. Calcium Signalling and Liver Regeneration. *Int J Hepatol*. 2012. 630670. doi: 10.1155/2012/630670
5. Goel A., Dani V., Dhawan D. K. Protective effects of zinc on lipid peroxidation, antioxidant enzymes and hepatic histoarchitecture in chlorpyrifos-induced toxicity *Chem Biol Interact*. 2005. Vol. 156 (2-3). P. 131–140. doi: 10.1016/j.cbi.2005.08.004.
6. Hepatoprotective and immunomodulatory effects of copper-nicotinate complex against fatty liver in rat model / A. M. Hegazy, A. S. Farid, A. S. Hafez et al. *Vet World*. 2019. Vol. 12 (12). P. 1903–1910.
7. Long-term administration of *Salvia miltiorrhiza* ameliorates carbon tetrachloride-induced hepatic fibrosis in rats / Lee T. Y., Wang G. J., Chiu J. H. et al. *J Pharm Pharmacol*. 2003. Vol. 55. P. 1561–1568.
8. Liu M., Yang H., Mao Y. Magnesium and liver disease. *Ann Transl Med*. 2019. Vol. 7(20): 578. doi: 10.21037/atm.2019.09.70
9. Sidhu P., Garg M. L., Dhawan D. K. Protective role of zinc in nickel induced hepatotoxicity in rats. *Chemico-Biological Interactions*. 2004. Vol. 150 (2). P. 199–209. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2004.09.012>
10. The carbon tetrachloride model in mice / Scholten D., Trebicka J., Liedtke C. et al. *Laboratory Animals*. 2015. Vol. 49(S1). P. 4–11. doi: 10.1177/0023677215571192.

ANTIOXIDANT ACTIVITY IN HAZEL (*CORYLUS AVELLANA L.*) LEAVES DURING DIFFERENT VEGETATION PERIOD

Grušėckaitė, A., Raudonė, L.

Institute of Pharmaceutical Technologies, Lithuania university of health sciences, Kaunas, Lithuania

austa456@gmail.com, lina.raudone@lsmuni.lt

Key words: hazel, antioxidant, vegetation, Betulaceae, FRAP.

Introduction. Hazel (*Corylus avellana L.*) belongs to the Betulaceae family. It is a common plant in temperate climates, mainly in the northern hemisphere in Europe and Asia [3]. Previous studies have shown that hazel leaves have a wide range of therapeutic effects: antimicrobial, cardiovascular, anti-inflammatory and strong antioxidant [1,5]. In folk medicine they have been used to treat hemorrhoids, varicose veins, phlebitis and edema [4]. The antioxidant effect reduces the risk of free radical formation and delays aging processes [2,4]. The aim of this study is to determine the total antioxidant activity in *Corylus avellana L.* leaves during vegetation period.

Materials and methods. Leaf samples were collected in 2020 from natural habitats in Lithuania (Ukmergė, Prienai) during vegetation period. FRAP method was used to determine antioxidant activity and were presented as trolox equivalent (TE, $\mu\text{mol/g}$). The absorbance of samples was measured spectrophotometrically at 593 nm.

Results and their discussion. The total antioxidant activity varies from $225,97 \pm 55,07 \mu\text{mol (TE)/g}$ to $1536,72 \pm 37,44 \mu\text{mol (TE)/g}$ in Ukmergė and from $388,46 \pm 27,82 \mu\text{mol (TE)/g}$ to $1329 \pm 35,12 \mu\text{mol (TE)/g}$ in Prienai. The highest antioxidant activity was determined in leaves collected in August at the vegetation period of leaf maturation. The smallest antioxidant activity established at the beginning of vegetation period and during leaf senescence.

Conclusions. In this study the total antioxidant activity in hazel leaves extract was determined. The results showed that the amount of antioxidant activity varies with different phenological phases.

References:

1. Alasalvar C, Karama A M, Amarowicz R, Shahidi F. Antioxidant and antiradical activities in extracts of hazelnut kernel (*Corylus avellana L.*) and hazelnut green leafy cover. 2006;54(13):4826–32.
2. Cerulli A, Masullo M, Montoro P, HoÅjek J, Pizza C, Piacente S. Metabolite profiling of “green” extracts of *Corylus avellana* leaves by ^1H NMR spectroscopy and multivariate statistical analysis. 2018;160:168–78.
3. Molnar TJ. *Corylus*. Springer; 2011. 34 p. (Wild crop relatives: Genomic and breeding resources).
4. Oliveira I, Sousa A, Valentão P, Andrade PB, Ferreira IC, Ferreres F, et al. Hazel (*Corylus avellana L.*) leaves as source of antimicrobial and antioxidative compounds. 2007;105(3):1018–25.
5. Slatnar A, Mikulic-Petkovsek M, Stampar F, Veberic R, Solar A. HPLC-MSn identification and quantification of phenolic compounds in hazelnut kernels, oil and bagasse pellets. 2014;64:783–9.

BIOACTIVE COMPOUNDS OF FRUITS OF THE NEW *CHAENOMELES* SPP. CULTIVARS

Klymenko S.

M.M. Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences
of Ukraine, Kyiv, Ukraine
cornusklymenko@gmail.com

Key words: *Chaenomeles* spp., fruits, cultivars, biological activity.

Introduction. The genus *Chaenomeles* Lindl. belongs to the Rosaceae Juss. family and comprises four species: *C. cathayensis* (Hemsl.) C.K.Schneid., *C. japonica* (Thunb.) Lindl., *C. speciosa* (Sweet) Nak. and *C. thibetica* T.T.Yu [5]. Japanese quince (*Chaenomeles japonica*), a shrub naturally occurs in central and southern Japan [5]. Compared to the other three species Japanese quince best suited to the climate of northern Europe, where it was introduced in 1869 [8]. In traditional Chinese medicine, the fruits of various species of *Chaenomeles* have been used for thousands of years in the treatment of rheumatoid arthritis, hepatitis, asthma, and the common cold and also have reported anti-inflammatory, antinociceptive, antimicrobial, antioxidant, immunoregulatory, antitumor, hepatoprotective, antiparkinsonian, and antioxidant activities [10]. Fruits by contains many bioactive components, including polyphenols, triterpenes, and organic acids [4, 7]. Cold-pressed *Chaenomeles japonica* seed oil is one of the richest sources of natural micro constituents such as fatty acids, carotenoids, squalene, polyphenols, phytosterols, tocopherols and other compounds with high biological activity [3]. The aim of this work was to evaluate the biological activity of fruits of *Chaenomeles* cultivars, as potential species for cultivation and use in Ukraine.

Materials and methods. The objects of the research were 9 new cultivars (*Ch. superba* cv. Amfora, Bordovyi, Spogad, Liusia; *Ch. speciosa* cv. Bilyi, Chudovyi Olga, Vyshukanyi Svitylany, Sviatkovyi; *Ch. japonica* cv. Jan) selection in M.M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine (Kyiv).

The raw materials were collected in the season of full ripeness (October). Vitamin C was determined as L-ascorbic acid using the Tillmans method. The oxalic acid fruit extract was titrated using 0.025% 2,6-dichlorophenol-indophenol according to PN-90/A-75101/1. The content of total carotenoids in fruits was determined by the spectrophotometric method according to PN-90/A-75101/12. All samples were analyzed in triplicate. Results were expressed in micrograms per 100 g of fresh weight (FW). Total phenolic contents of fruits were determined by using the Folin-Ciocalteu reagent method according to Gao et al. (2000). Ferric reducing antioxidant power (FRAP) was measured suing Benzie and Strain (1996). The DPPH free radical scavenging activity of fruits extracts was measured from bleaching of the purple colour of (2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl) out as described by Yen and Chen (1995). ABTS (2,2'-azino-bis (3-ethyl benzothiazoline-6-sulfonic acid) assay was based on the method of Re et al. (1999).

Results and their discussion. The pectin and total carotenoids content in *Chaenomeles* fruit at harvest varied among the cultivars (Fig. 1). The concentration of pectin in the 8 cultivars averaged 1.75 %, while in cv. Amfora the pectin content averaged 1.80% of the fresh fruit weight. A high of total carotenoids content was found

in the cv. Liusia (1.85 mg/100 g). In other cultivars, the content of total carotenoids ranged from 0.10 (cv. Jan) to 0.20 (cv. Chudovyi Olga) and 0.23 (cv. Vyshukanyi Svitlany) mg/100 g.

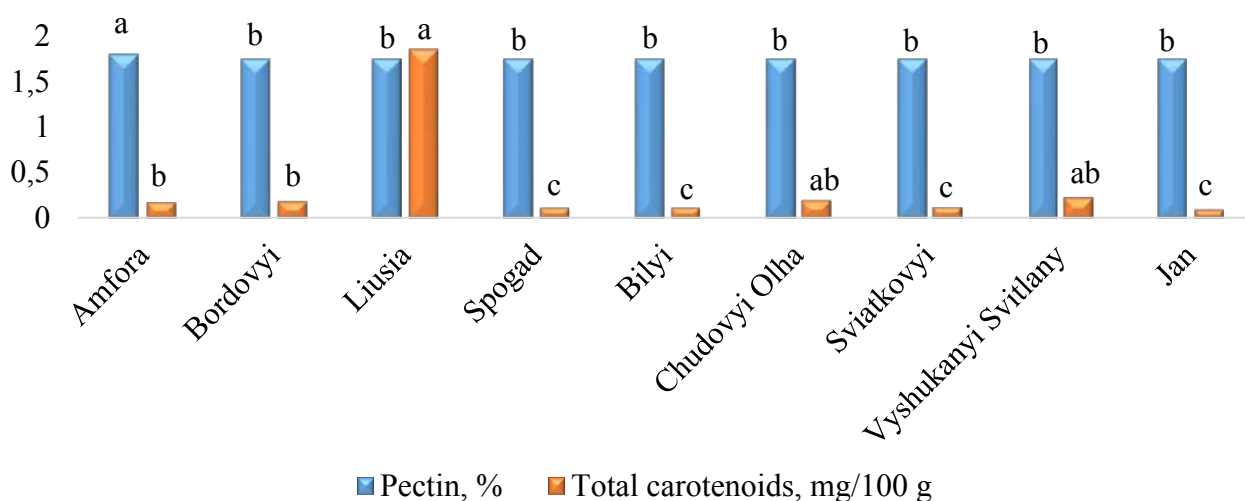


Figure 1. Pectin (%) and total carotenoids (mg/100 g) contents of cultivars of *Chaenomeles* fruits

The average vitamin C content was 25.95 (cv. Vyshukanyi Svitlany) to 236.8 (cv. Sviatkovyi) mg/100 g wet weight of fresh fruit. The amount of total polyphenols contents varied with the cultivars and ranged from 162.46 (cv. Jan) to 408.09 (cv. Liusia) mg/100 g.

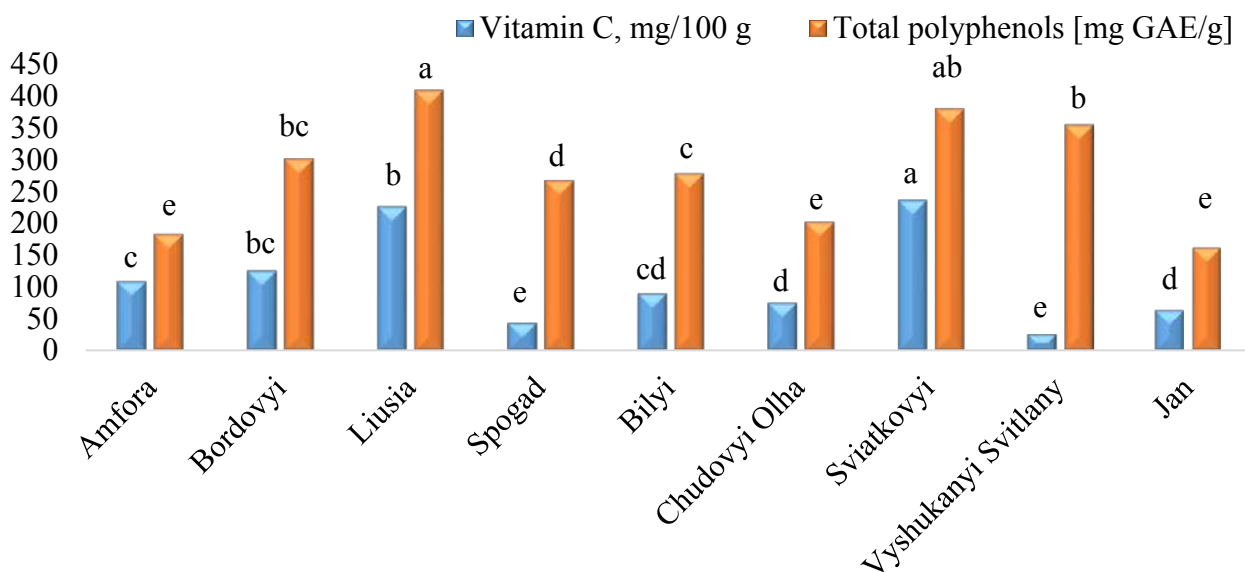


Figure 2. Vitamin C (mg/100 g) and total polyphenols contents of cultivars of *Chaenomeles* fruits

The DPPH radical scavenging activity of each *Chaenomeles* cultivars extracts is shown in Figure 3. Antioxidant activity of fruits genotypes ranged from 10.08 (cv. Jan) to 21.42 (cv. Liusia) μ Mol Trolox/g. The antioxidant activity by ABTS method ranged from 31.13 (cv. Amfora) and 70.87 (cv. Liusia) μ Mol Trolox/g. Antioxidant

activity of *Chaenomeles* cultivars evaluated by FRAP method ranged from 14.97 (cv. Jan) and 42.51 (cv. Liusia) $\mu\text{Mol Trolox/g}$.

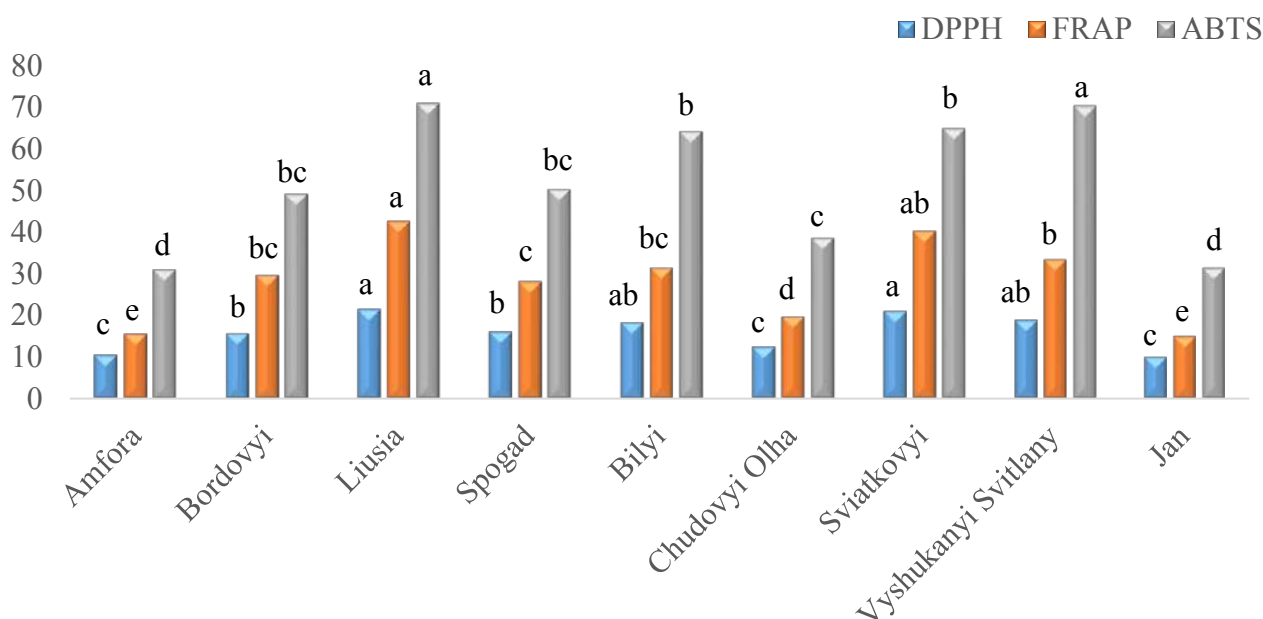


Figure 3. Antioxidant activity of *Chaenomeles japonica* extracts determined by DPPH, ABTS and FRAP methods, $\mu\text{Mol Trolox/g}$

The Pearson correlation coefficients between vitamin C, total polyphenols and antioxidant activities were depicted in Figure 4.

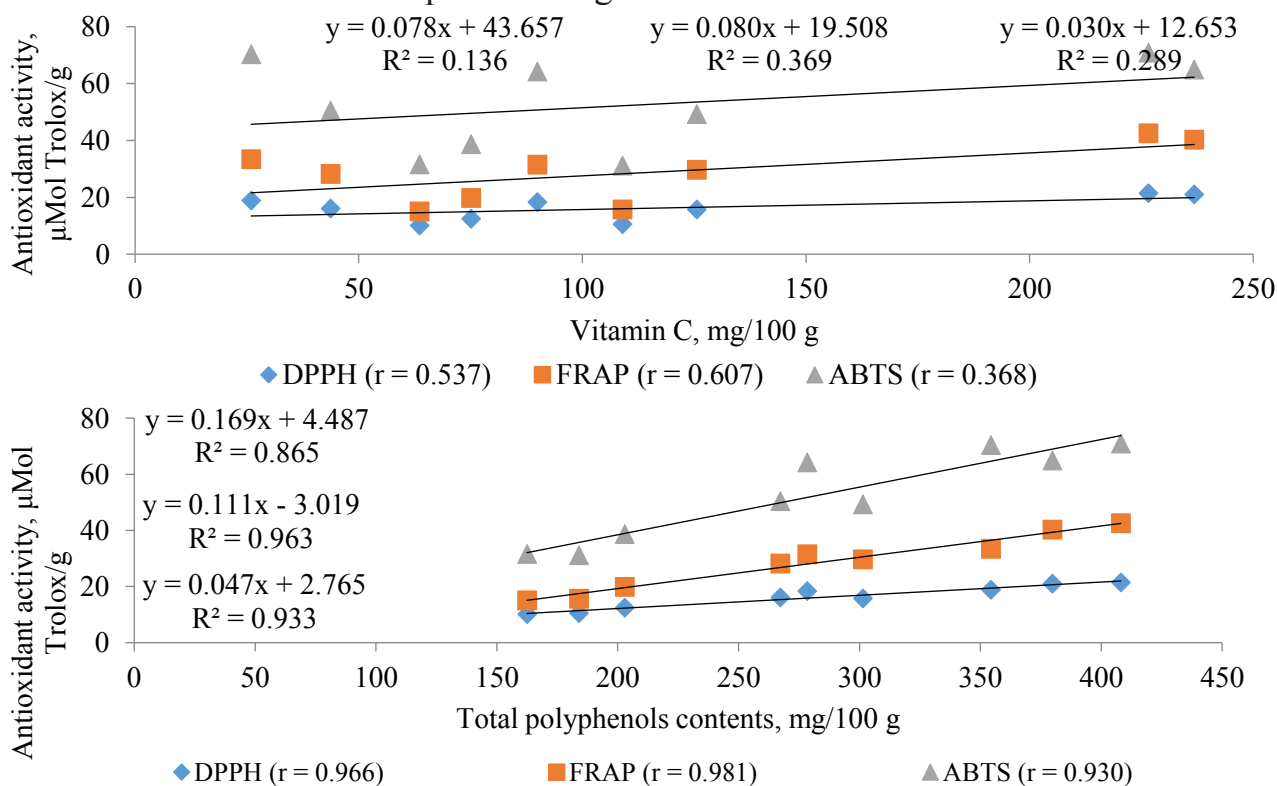


Figure 4. Correlation coefficient between different antioxidant capacity parameters (using DPPH, FRAP and ABTS methods) and vitamin C, total polyphenols contents

The findings of this study indicate that total polyphenols present dramatically high and positive correlations with ABTS scavenging capacity, DPPH and FRAP ($r = 0.966$, $r = 0.981$, $r = 0.930$, respectively) compared with vitamin C ($r = 0.537$, $r = 0.607$, $r = 0.368$, respectively).

Conclusions. The content of carotenoids, vitamin C, polyphenols of new cultivars and antioxidant activity of extracts were determined by different methods in fruits of different cultivars of *Chaenomeles* spp. A positive linear correlation was found between antioxidant activity and total polyphenols contents in the fruits cultivars. It is shown that the fruits of new cultivars of *Chaenomeles* are characterized by a high content of biologically active substances, which allows them to be used for various types of processing, as well as for therapeutic and prophylactic nutrition, especially for natural low-calorie products. The gene pool of *Chaenomeles* in the department is a valuable material for further selection by various biochemical compounds.

References

1. Benzie I.F.F., Strain J.J. The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of "Antioxidant Power": The FRAP Assay // Analytical Biochemistry. – 1996. – Vol. 239. – P. 70–76.
2. Gao Q.H., Wu P.T., Liu J.R., Wu C.S., Parry J.W., Wang M. Physico-chemical properties and antioxidant capacity of different jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) cultivars grown in loess plateau of China // Scientia Horticulturae. – 2011. – Vol. 130. – P. 67–72.
3. Górnas P., Siger A., Juhņeviča K., Lācis G., Šnē E., Segliņa D. Cold-pressed *Japanese quince* (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach) seed oil as a rich source of α -tocopherol, carotenoids and phenolics: a comparison of the composition and antioxidant activity with nine other plant oils // European Journal of Lipid Science and Technology. – 2014. – Vol. 116. – P. 563–570.
4. Klymenko S., Grygorieva O., Brindza J. Less Known Species of Fruit Crops. – Nitra : Slovak University of Agriculture in Nitra, 2017. – 104 p.
5. Phipps J.B., Robertson K.R., Smith P.G., Rohrer J.R. A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae) // Can J Bot. – 1990. – Vol. 68. – P. 2209–69.
6. Re R., Pellegrini N., Proteggente A., Pannala A., Yang M., Rice-Evans C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay // Free Radical Biology & Medicine. – 1999. – Vol. 26. – P. 1231–1237.
7. Watychowicz K., Janda K., Jakubczyk K., Wolska J. *Chaenomeles* – health promoting benefits // Rocznik Panstw Zakl Hig. – 2017. – Vol. 68. – P. 217–227.
8. Weber C. The genus *Chaenomeles* (Rosaceae) // J. Arnold Arb. – 1964. – Vol. 45. – P. 302–345.
9. Yen G.C., Chen H.Y. Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity // J. Agric. Food Chem. – 1995. – Vol. 43. – P. 27–32.
10. Zhang S.Y., Han L.Y., Zhang H., Xin H.L. 2014. *Chaenomeles speciosa*: a review of chemistry and pharmacology // Biomedical Reports. – 2014. – Vol. 2. – P. 2–18.

DETERMINATION OF PHENOLIC COMPOUNDS CONTENT AND ANTIRADICAL ACTIVITY IN ARTEMISIA ABSINTHIUM L. DURING DIFFERENT VEGETATION PERIODS

Kružinauskaitė J., Raudonė L.

Department of Pharmacognosy, Lithuanian University of Health Sciences,
Eivenių str. 4, LT-50161, Kaunas, Lithuania

justkruz0530@kmu.lt, Lina.Raudone@lsmun.lt

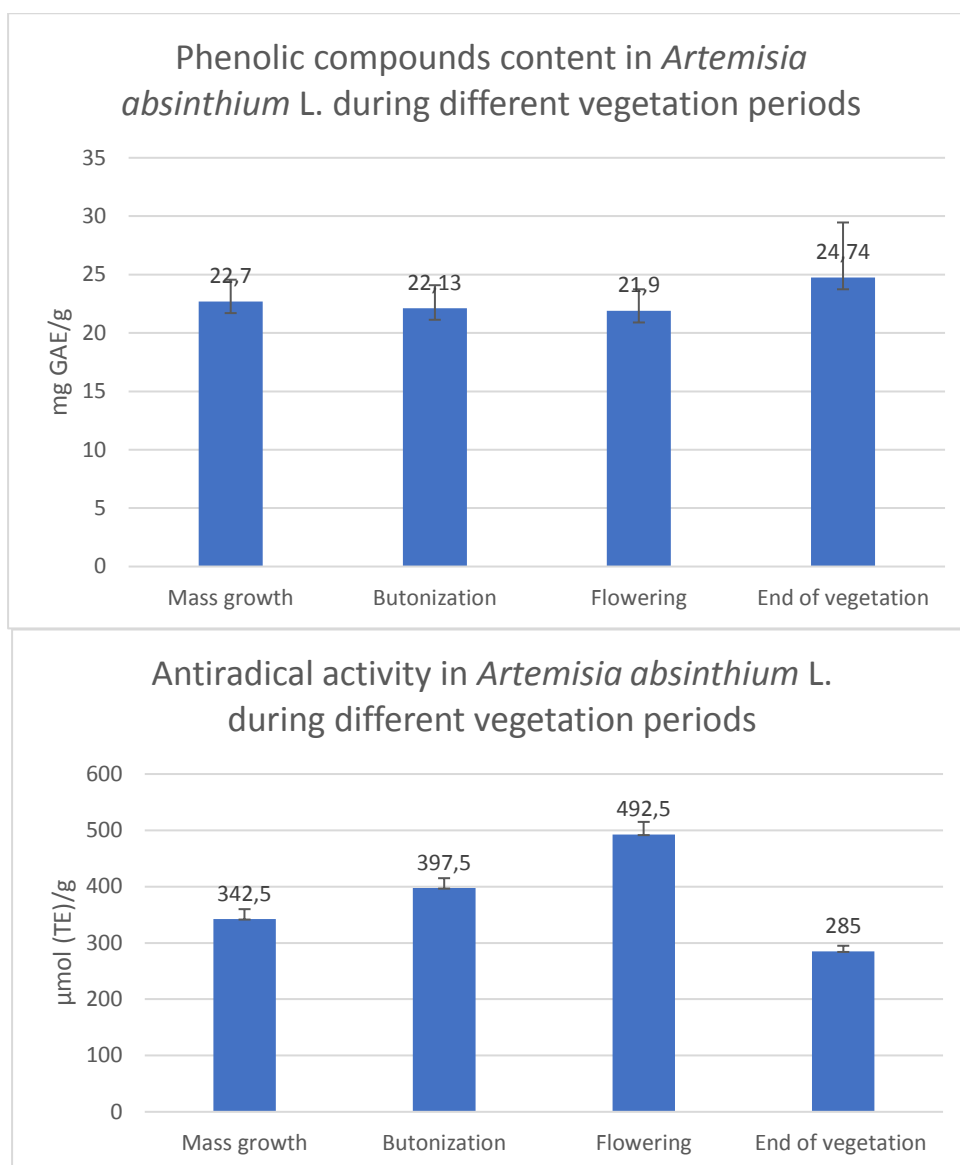
Key words: *Artemisia absinthium* L., phenols, antiradical, activity, vegetation

Introduction. *Artemisia* L. genus is one of the largest and most common members of *Asteraceae* family. In this genus we have over 500 species. Plants' bioactive components such as flavonoids, phenolic compounds have multiple pharmacological properties. In folk medicine *Artemisia* L. could be used to treat scurvy, bronchitis, ulcers. The first mention of *Artemisia absinthium* L. has been found in ancient Egypt papyrus where is said, that this plant could be used as antihelmintic medicine. Furthermore, some of *Artemisia* L. species tones, they could be used as diuretics, antiseptics, antimalarials or antidiabetics preparations. Nowadays scientists have even noticed a possible positive pharmacological activity in cancer treatment [1, 2, 3]. Determination of phenolic compounds and antioxidant activity is an important factor assessing the quality of herbal raw material.

Materials and methods. The object of the study – *Artemisia absinthium* L., has been cultivated in the Botanical Garden of Siauliai Academy, Vilnius University (55°55' 57" N, 23°16' 59" E (WGS)). Raw material was collected in different vegetation periods, 2019. The extracts were prepared using 0,25 g of dry herbs and 25 ml of 70 % ethanol, and the extraction was performed in an ultrasonic bath for 15 minutes. Total phenolic compounds content and antiradical activity of *Artemisia absinthium* L. was analyzed by spectrophotometric Folin-Ciocalteu and ABTS assays, respectively.

Results and their discussion. The results have shown that total phenolic compounds content in the extracts of *Artemisia absinthium* L. varies from $21,19 \pm 1,84$ mg GAE/g to $24,74 \pm 4,72$ mg GAE/g. They are quite similar during vegetation period. The lowest total phenolic compounds content was determined in July, during the flowering period. The highest phenolic compounds content was determined in the end of vegetation.

The antiradical activity assay has shown a slightly different result. It varies from 285 ± 10 μ mol (TE)/g to $492,5 \pm 22,5$ μ mol (TE)/g. The biggest antiradical activity measured in July, during the flowering period. The lowest result was determined in the end of vegetation.



Conclusions. This study showed that the phenological phase has a significant effect on the amount of phenolic compounds and antiradical activity in *Artemisia absinthium* L.

References:

1. Carvalho IS, Teixeira MC, Brodelius M. Fatty acids profile of selected *Artemisia* spp. plants: Health promotion. LWT - Food Science and Technology [Internet]. 2011;44(1):293–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2010.05.033>.
2. Lopes-Lutz D, Alviano DS, Alviano CS, Kolodziejczyk PP. Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils. *Phytochemistry*. 2008;69(8):1732–8.
3. Rivero-Cruz I, Anaya-Eugenio G, Pérez-Vásquez A, Martínez AL, Mata R. Quantitative analysis and pharmacological effects of *artemisia ludoviciana* aqueous extract and compounds. *Natural Product Communications*. 2017;12(10):1531–4.

**APPLICATION POTENTIAL OF CRUDE DRUG OF MONTANE ALDER
(*DUSCHEKIA MAXIMOWICZII* (CALL.) POUZAR = *ALNUS
MAXIMOWICZII* CALL.)**

Kulagina M.A.¹, Zolotov D.V.², Kozyra S.A.¹

**¹National University of Pharmacy (NUPh), Department of Botany,
Kharkiv, Ukraine**

**²Institute for Water and Environmental Problems of Siberian Branch of the
Russian Academy of Sciences (IWEP SB RAS), Barnaul, Russia**
kulaginamariya1978@gmail.com, kozyrasofia@gmail.com
zolotov@iwep.ru

Key words: polyphenolic compounds, tannins, derivatives of benzoic and hydroxy-cinnamic acids, coumarins, flavonoids, ellagotannins, amino acids, fatty acids.

Introduction. The concept of health improvement adopted by WHO in the XXI century actualizes the problem of studying new effective and safe medicinal and prophylactic agents. The most important issues remain the complex processing of known medicinal plants and the search for additional sources of natural biologically active compounds in order to expand the nomenclature of official medicinal plants and the raw material base [1].

Montane alder (*Duschekia maximowiczii* (Call.) Pouzar = *Alnus maximowiczii* Call.) belongs to promising sources of polyphenolic compounds and substances with antimicrobial, anti-inflammatory, immune stimulating and diuretic effects [2–4]. Local species of genera *Duschekia* Opiz. and *Alnus* Mill. are widely used in Korean folk medicine “ORiNaMu” to cure toothache and alcoholism [5].

In nature, montane alder is found along the banks of forest streams in the mountains and shady sites of mountain forests in the following phytogeographical regions of the Far East of the USSR (Russia): Ussuriysky (northern part by the sea), Udskey, and Sakhalin. Outside of Russia, the species is widespread in northern and central Japan [6]. Montane alder has been successfully introduced in many botanical gardens including the territory of Ukraine.

Materials and methods. The object of the study was the bark, stems, leaves, and infructescences of *Duschekia maximowiczii* harvested in the botanical gardens of Ukraine. The bark was collected at the beginning of sap flow, leaves – after the complete unfolding of the leaf blade, and infructescences – in the phase of full maturity.

Standard procedures were used to isolate the sum of phenolic compounds from raw materials and separate them into individual components. The quantitative composition of each fraction was analyzed by paper chromatography and in a thin layer of sorbent using chromogenic reagents. The quantitative composition of flavonoids and tannins was determined by spectrophotometric (in terms of hyperoside) and complexometric (in terms of tannin) methods respectively. Amino acid analysis was performed on the Hitachi amino acid analyzer (model KLA-3B). The fatty acid composition of the lipophilic fraction of bark, leaves, and infructescences was analyzed by gas-liquid chromatography on chromatograph Chrom-5 after the methylation of fatty acids.

Results and their discussion. A comprehensive pharmacognostic study of the bark, leaves, and infructescences of *D. maximowiczii* was carried out. The presence of tannins, derivatives of benzoic and hydroxy-cinnamic acid, ellagotannins, flavonoids, coumarins, carbohydrates, amino acids and fatty acids was found [3, 7–12]. In addition, in the montane alder diarylheptanoids, sesquiterpenoid acetates, and trimethoxyphenanthrene was revealed [2]. The data obtained indicate the prospects for further research and the use of this species as a medicinal plant raw material.

Totally 19 substances were isolated in the individual state from the bark, leaves, and infructescences of montane alder: derivatives of benzoic (3), hydroxy-cinnamic (5) acids, and benzo- α -pyrone (3); flavonoids (4) and ellagotannins (4). Their chemical structure has been determined.

The quantitative content of flavonoids is 0.19% in bark, 1.55% in leaves, and 1.96% in infructescences. The amount of tannins is 2.59% in bark, 3.86% in leaves, and 11.21% in infructescences. Thus, according to the content of tannins, the bark, leaves, and especially infructescences of *D. maximowiczii* can be classified as a tannin-bearing crude drug.

The qualitative and quantitative fatty acid composition of the bark, leaves, and infructescences of montane alder was studied. It is noted that palmitic (bark – 32.72 mg%, leaves – 33.74 mg%, infructescences – 35.45 mg%) and linoleic (bark – 21.16 mg%, leaves – 20.27 mg%, infructescences – 20.03 mg%) acids prevail among 12 detected fatty acids. The content of fatty acids in infructescences is higher than in bark and leaves.

The analysis data indicate the detection of 16 amino acids (8 of which are essential) in plant raw material. It was found that the leaves of *D. maximowiczii* are characterized by a high content of amino acids, and glutamic acid is the prevailing component both in leaves (1.32%) and infructescences (0.85%). Threonine, histidine and valine are present in trace amounts. The total amino acid content in the crude drug of montane alder is quite high there are 12.32% in leaves and 6.11% in infructescences.

Conclusions:

1. Totally 19 substances in the individual state were isolated from the bark, leaves, and infructescences of *D. maximowiczii*, and their chemical structure has been defined.

2. In the bark, leaves, and infructescences of montane alder, the quantitative content of tannins, flavonoids, fatty and amino acids was determined.

3. The data obtained indicate that *D. maximowiczii* can be used as a promising medicinal plant.

Acknowledgements. The research was carried out in the framework of State Assignment of IWEP SB RAS № 0306-2021-0007, RFBR and NSFB grant № 19-55-18001.

References:

1. Sur S.V. & Gricenko E.N. 2001. Problems and prospects of development and implementation of modern botanical medicines. *Farmateka*. №9-10(51). P. 10–14 [In Russian].

2. Tori M., Hashimoto A., Hirose K., & Asakawa Y. Diarylheptanoids, flavonoids, stilbenoids, sesquiterpenoids and a phenanthrene from *Alnus maximowiczii*

// Phytochemistry. 1995. Vol. 40, Iss. 4. P. 1263-1264.

3. Budantsev A.L. & Lesiovskaia E.E. (Eds.). 2001. *Wild useful plants of Russia*. Saint-Petersburg, SPCPA Publishers. 663 p. [In Russian].

4. Golovkin B.N., Rudenskaia R.N., Trofimova I.A., & Schreter A.I. 2001–2002. *Biologically active substances of plant origin*. In three Volumes. Moscow, Nauka Publishers. Vol. I-III [In Russian].

5. Lee Ch.H., Kim S. R., Bae J.Y., & Park J.H. 2011. Pharmacognostical studies on the Korean folk medicine "ORiNaMu". *Korean Journal of Pharmacognosy*. Vol. 42, Iss. 3.

6. Komarov V.L. 1936. *Alnus maximowiczii* Call. In: *Flora of USSR*. Vol. 5. Moscow-Leningrad, the USSR Academy of Sciences Publishing House. P. 310 [In Russian].

7. Radko E.V., Kulagina M.A., Samura B.A., Taran A.V. et al. 2001. Chemical study of bark and leaves of 9 species of the genus *Alnus* Mill. s.l. In: *Medicines for humans*. Materials of research and practice conference. Vol. XVI, № 1-2. Kharkiv. P. 419–425 [In Russian].

8. Kulagina M.A., Serbin A.G., & Radko E.V. 2004a. Comparative pharmacognostic research of sprouts of several species of genera *Alnus* Mill. s.l. and *Duschekia* Opiz. *News of Pharmacy*. № 3(39). P. 17–21 [In Ukrainian].

9. Kulagina M.A., Serbin A.G., Radko E.V., & Sira L.M. 2004b. Histochemical research of stems and leaves of representatives of the genera *Alnus* and *Duschekia* Opiz. *Medical Chemistry*. Vol. 6, № 1. P. 64–67 [In Ukrainian].

10. Kulagina (Kulagina) M.A., Serbin A.G., Radko O.V. (E.V.), & Sira L.M. 2007. Study of fatty-acid composition of bark, leaves and floscules (infructescences) of plants of *Duschekia* Opiz family (genus). *Medical Chemistry*. Vol. 9, № 3. P. 94–97 [In Ukrainian].

11. Kulagina M.A. 2006. Pharmacognosical research of plants of the genus *Duschekia* Opiz. Ph.D. thesis in Pharmaceutical Science. Speciality 15.00.02 – pharmaceutical chemistry and pharmacognosy. National University of Pharmacy, Kharkov [In Ukrainian].

12. Kulagina M.A., Radko E.V., & Serbin A.G. 2010. Quantitative determination of flavonoids in vegetative and generative organs of plants of the genus *Duschekia* Opiz. In: *Medicines for humans. Modern problems of creation, study and approbation of medicines*: materials of XXVII research and practice conference with international participation, February 4, 2010. Kharkiv. P. 309–311 [In Ukrainian].

CONTENT OF SOME POLYPHENOLIC COMPOUNDS IN THE FRUITS OF PLANTS *ARONIA MITSCHURINII* A. K. SKVORTSOV ET MAITUL.

Levon V.F., Klymenko S.V., Grygorieva O.V.

M.M. Gryshko National Botanical Garden,

National Academy of Sciences of Ukraine

Kyiv, Ukraine

vflevon@gmail.com, cornusklymenko@gmail.com, olgrygorieva@gmail.com

Key words: *Aronia mitschurinii*, fruits, anthocyanins, flavonols, catechins

Introduction. It is known that natural biologically active compounds have a number of advantages over their synthetic analogues. In this regard, the study of medicinal plants containing complexes of natural biologically active compounds with different pharmacological activity is of particular relevance. One of the plants containing the richest complex of various biologically active substances is Aronia. This plant, the fruits of which are medicinal raw materials, at the same time is quite actively used in the food industry, the fruits are eaten fresh, dried and frozen; the juice is used for coloring various culinary products; jam, marmalade, liqueurs, compotes are prepared [5].

Aronia mitschurinii A.K.Skvortsov & Maitul. is a species that is not found in nature. It is cultivated in gardens and parks of Central and Eastern Europe, Scandinavia, the North Caucasus, Western and Eastern Siberia, and the Far East as a fruit and ornamental plant, often going wild, occurring in forests, in forest clearings and edges, among shrubs [3].

In medicine, *Aronia mitschurinii* fruits are used as an antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial and hepatoprotective effect. Bacteriostatic activity with a pronounced anti-inflammatory effect against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, as well as antiviral activity against the influenza virus, was found. The leaves of *Aronia mitschurinii* have a hypotensive, choleric, anti-inflammatory, vasoconstrictive effect [2, 3]. The leading role in this belongs to polyphenolic compounds, which include flavonols, anthocyanins and catechins [7, 8].

The aim of this study was to determine the content of polyphenolic compounds, namely flavonols, anthocyanins and catechins in the fruits of plants of different genotypes of *Aronia mitschurinii*. This will allow us to identify the most promising genotypes for use in the food and medical sectors of the national economy.

Materials and methods. Biochemical studies were carried out in fruits dried under shading in natural conditions in a well-ventilated room at a temperature of 20-25°C and crushed in an electric mill. For the study, we used different genotypes of *Aronia mitschurinii* (SP1, SP2, SP3, SP4). Plants collected from the collection of Department of Fruit Plants Acclimatization in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine (NBG) at the stage of fructification during 2018–2019. Biochemical analyses were carried out in the laboratory of Department of Fruit Plants Acclimatization of NBG.

The quantity of anthocyanins was determined using a spectrophotometric method at a wavelength of 530 nm, using alcohol extraction from a homogenate of plant raw materials acidified with 3.5% hydrochloric acid [4].

To determine flavonols, an analytical sample of dried crushed fruits weighing 0.2-0.3 g was transferred to a flask, 3 ml of 80% ethyl alcohol was added, and heated with a reflux coolbox for 45 minutes in a water bath. After that, the flask was cooled to room temperature and the suspension was filtered through a paper filter into a 100 ml volumetric flask. The resulting solution was brought to the mark with 80% alcohol (solution A). 2 ml of solution A was placed in a 25 ml volumetric flask, 1 ml of a 2% solution of aluminum chloride in 95% ethanol was added, and the volume of the solution was brought to the mark with 95% alcohol. The optical density of the solution

was measured after 20 minutes at a wavelength of 390 nm in a cuvette with a layer thickness of 10 mm. The control was a mixture of solutions of aluminum chloride and acetic acid [1].

The quantitative determination of catechins is based on the reaction of their condensation with vanillin (4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde). The reaction catalyst was concentrated hydrochloric acid. The optical density of the solution of condensation products was proportional to the initial concentration of catechins. The optical density was determined at a wavelength of 530 nm [4].

The number of parallel measurements was 3. The accuracy of the method was in the range of 2,3–4,8%. The obtained data were presented in mg/100 g of dry matter (DM). The optical density of all the studied solutions was measured using a Zalimp KF 77 spectrophotometer (Poland).

Statistically processed data is shown on histograms as arithmetic means and their standard errors. The significance level was set at $\alpha = 0.05$. The statistical analysis was performed with IBM SPSS Statistics, release 26.0.0.1.

Results and their discussion. According to our previous data, *Aronia mitschurinii* is rich in biologically active compounds, in particular polyphenols [10]. Representatives of the genus *Aronia* were investigated for its flavonoid content. The flavanone eriodictyol 7-O- β -glucuronide together with the quercetin derivatives 3-O-(6"-O- β -arabinosyl- β -glucoside), 3-O-(6"- α -rhamnosyl- β -galactoside), 3-O-(6"- α -rhamnosyl- β -glucoside), 3-O- β -galactoside and 3-O- β -glucoside, were detected in the fruits and flower umbels [9].

According to the results of our research, the content of polyphenolic compounds varies widely. Thus, the content of flavonoids in fruits of different genotypes of *Aronia mitschurinii* is 32-72 mg/100 g DM, anthocyanins – 366-620 mg/100 g DM, catechins – 81-96 mg/100 g DM (Figure 1).

It is necessary to pay attention to the fairly high content of anthocyanins in the fruits of *Aronia mitschurinii*. The highest content of anthocyanins was found in genotypes SP2 and SP4 (626 and 620 mg/100 g DM, respectively). The lowest content of anthocyanins was found in the SP3 genotype (366 mg/100 g DM).

The highest content of flavonols was found in the SP2 genotype (80 mg/100 g DM) and the lowest content was found in the SP3 genotype (39 mg/100 g DM). So, according to the content of flavonols and anthocyanins in the fruits of various genotypes of *Aronia mitschurinii*, the most promising is the SP2 genotype.

According to the content of catechins in the fruits of different genotypes of *Aronia mitschurinii*, we found a different pattern. The highest content of catechins was found in the SP2 genotype (112 mg/100 g DM) and the lowest content was found in the SP2 genotype (81 mg/100 g DM).

When analyzing the content of anthocyanins and catechins, you can see an inversely proportional relationship. This pattern can be explained by the oxidation-reduction reaction. Catechins are oligomers/polymers which give anthocyanins by cleavage of the C–C bond under strongly acidic conditions in the presence of molecular oxygen [6]. Consequently, the oxidation of catechins leads to an increase in the content of anthocyanins.

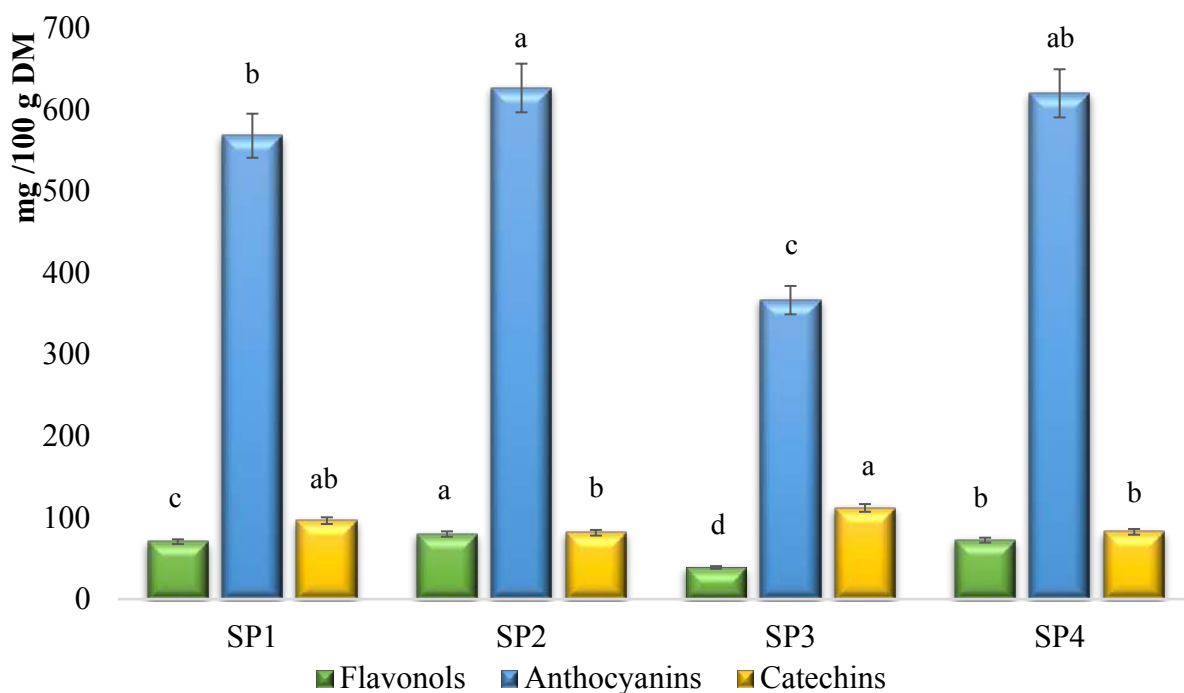


Figure 1. The content of polyphenolic compounds in the fruits of plants of different genotypes of *Aronia mitschurinii* (means in each column followed by different letters are not significantly different ($P < 0.05$))

Conclusions. Studies have shown that the fruits of *Aronia mitschurinii* plants have a high content of catechins, flavonoids and especially anthocyanins in the conditions of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. The study of the quantitative content of these chemical compounds in the fruits of *Aronia mitschurinii* plants has shown that they are of interest to the food and pharmaceutical industries and can serve as raw materials for obtaining P-vitamin preparations.

References:

1. Андреева В.Ю., Калинкина Г.И. Разработка методики количественного определения флавоноидов в манжетке обыкновенной *Alchemilla vulgaris* L.S.L. // Химия растительного сырья. – 2000. – №1. – С. 85-88.
2. Брежнева Т.А., Недолужко Е.И., Логвинова Е.Е., Гудкова А.А., Сливкин А.И. Изучение биологически активных веществ листьев рябины черноплодной // Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2018. – № 2. – с. 306-311.
3. Клименко С. Малоизвестные виды плодовых культур / С. Клименко, О. Григорьева, Я. Бриндза, Ин-т сохранения биоразнообразия и биологической безопасности. – Нитра: Словацкий аграр. ун-т в Нитре, 2017. – 104 с.
4. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта. – 1982. – 21 с.
5. Складаревский, Л.Я. Лекарственные растения в быту / Л.Я. Складаревский, И.А. Рубанов. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 272 с.
6. Bilia, A.R., Morelli, I., Hamburger, M., Hostetmann, K. Flavans and A-type proanthocyanidins from *Prunus prostrata* // Phytochemistry. – 1996. – Vol. 43. – p. 887-892.

7. Horbowicz M., Kosson R., Grzesiuk, A., Bski, H.D. Anthocyanins of Fruits and Vegetables – Their Occurrence Analysis and Role in Human Nutrition. // Vegetable Crops Research Bulletin. – 2008. – Vol. 68(1), p. 5-22.
8. Lila M.A. Anthocyanins and Human Health: An In-Vitro Investigative Approach // J. Biomed. Biotechnol. – 2004. – Vol. 5, p. 306-313.
9. Slimestad R., Torskangerpoll K., Nateland H.S., Johannessen T., Giske N.H. Flavonoids from black chokeberries, *Aronia melanocarpa* // Journal of Food Composition and Analysis. – 2005. – Vol. 18(1). – p. 61-68.
10. Vinogradova Y., Vergun O., Grygorieva O., Ivanišová E., Brindza J. Comparative analysis of antioxidant activity and phenolic compounds in the fruits of *Aronia* spp. // Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences. – 2020. – Vol. 14. – p. 393-401.

DETERMINATION OF AMINO ACIDS OF THE *CRAMBE KOKTEBELICA* (JUNGE) N. AND *CRAMBE CORDIFOLIA* STEVEN
Marchyshyn S.M., Budniak L.I., Slobodianiuk L.V., Skrynychuk O.Ya., Kohut M.M.
I. Horbachevsky Ternopil National Medical University,
Ternopil, Ukraine
 stoyko_li@tdmu.edu.ua

Key words: *Crambe koktebelica* (Junge) N., *Crambe cordifolia* Steven, roots, amino acids, GC/MS.

Introduction. Inefficient use of natural resources leads to an annual decline in the stock of wild plants and encourages the use of plants of cultivated flora. Such plants are *Crambe koktebelica* (Junge) N. and *Crambe cordifolia* Steven, belonging to the genus *Crambe* L.

Genus *Crambe* L. is the largest genus in the family Brassicaceae [1]. The member of this genus, *Crambe cordifolia*, contains fatty acids, organic acids (pyruvic, isocitric, citric, succinic and malic acids), hydroxycinnamic acids (chlorogenic, caffeic, syringic, ferulic, sinapic, cinnamic and quinic acids), flavonoids (neohesperidin, luteolin, rutin). Methanol extract root of *Crambe cordifolia* Steven manifests antioxidant and antimicrobial activity against most of the tested microbial strains *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Aspergillus niger*, *Pasteurella multocida*, *Fusarium solani*, *Escherichia coli* [4, 5].

Crambe koktebelica (Junge) N. is local endemic species, the plants of which grow singly or in small groups on limestone-gravelly slopes and sea breaks [3]. Local populations of *Crambe koktebelica* on the coast of Koktebel bay and the Karadah mountain range are known. *Crambe koktebelica* (Junge) N. contains hydroxycinnamic acids (hydroxyphenylacetic, chlorogenic, syringic, p-coumaric, ferulic, sinapic and cinnamic acids), flavonoids (neohesperidin, luteolin, quercetin-3-D-glucoside), fatty and organic acids [1, 2].

Considering the lack amounts of information and the lack of research about some primary metabolites, such as amino acids is actual their determination in some *Crambe*

L. species. Thus, the aim of our research was to determine the content of amino acids in *Crambe koktebelica* (Junge) N. and *Crambe cordifolia* Steven.

Materials and methods. Roots of the *Crambe koktebelica* (Junge) N. and *Crambe cordifolia* Steven were selected as the objects of the study. The raw materials were provided by the Department of cultural flora of M. Gryshko National Botanic Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine. The roots were collected in summer 2019. The amino acids composition of *Crambe koktebelica* (Junge) N. and *Crambe cordifolia* Steven were determined by GC/MS method.

GC/MS analysis of amino acids was performed using gas chromatograph Agilent 6890N with mass detector 5973 inert (Agilent Technologies, USA). Samples were analyzed on a silica capillary column HP-5MS (30m×0,25mm×0,25mkm, Agilent Technologies, USA). The sample with a volume of 1 µl was injected. Detection was performed in SCAN mode in the range (38–400 m/z) [6, 7].

Results and their discussion. The GC/MS method identified 13 free and 17 bound amino acids of roots of *Crambe koktebelica* (Junge) N. Free L-valine (3.16 µg/mg), L-serine (2.44 µg/mg), L-proline (2.22 µg/mg), L-phenylalanine (2.01 g/mg), L-leucine (1.80 µg/mg) were present of the study raw material in the greatest amount. The quantitative contents of amino acids showed a tendency to increase significantly after hydrolysis. The contents of bound L-valine (8.24 µg/mg), L-aspartic acid (10.96 µg/mg), L-leucine (8.22 µg/mg), L-phenylalanine (7.23 µg/mg), L-serine (7.17 µg/mg) were the greatest.

12 free and 18 bound amino acids were determined in the *Crambe cordifolia* Steven L. roots. Free L-proline (31.58 µg/mg) was present of the study raw material in the greatest amount. The quantitative content of other free amino acids like L-valine (4.50 µg/mg), L-serine (2.57 µg/mg), L-aspartic acid (2.0 µg/mg), L-phenylalanine (1.97 µg/mg) acids were lesser. The contents of bound L-aspartic acid (11.30 µg/mg) was the greatest. The quantitative content of other bound amino acids namely L-valine (6.44 µg/mg), L-leucine (6.09 µg/mg), L-phenylalanine (5.46 µg/mg), L-serine (4.82 µg/mg), L-lysine (4.80 µg/mg) acids were lesser.

Conclusion. Using the GC/MS method determined the amino acids in the roots of *Crambe koktebelica* (Junge) N. and *Crambe cordifolia* Steven. The results suggested that the plants content significant amounts of free and bound amino acids. Character metabolic processes in which these amino acids take part may be associated with the therapeutic properties of plants pursuant their use in traditional medicine and, therefore may contribute to the understanding of their therapeutic properties.

References:

1. Investigation of phenolic compounds of the leaves of *Crambe cordifolia* Steven and *Crambe koktebelica* (Junge) N. / S. Marchyshyn, O. Skrynychuk, L. Budniak, L. Mosula. The Pharma Innovation Journal. 2020. № 9(1). P. 14-17.
2. Analysis of carboxylic acids of *Crambe cordifolia* Steven / S Marchyshyn, L Slobodianiuk, L Budniak, O Skrynychuk. Pharmacia. 2021. № 68(1). P. 15-21.
3. Research of qualitative composition and quantitative content of fatty acids of *Crambe cordifolia* Steven and *Crambe koktebelica* (Junge) N. Busch leaves / S. M. Marchyshyn, L. I. Stoiko, O. Ya. Skrynychuk, D. B. Rakhmetov. Current issues in pharmacy and medicine: science and practice. 2019. № 12(1). P. 15-20.

4. Chemical composition and antioxidant, antimicrobial and hemolytic activities of *Crambe cordifolia* roots / M. A. Rashid, M. N. Akhtar, A. Ashraf [et al.]. *Pharmacia*. 2018. № 66(1). P. 165-171.

5. Skrynychuk O. Ya., Marchyshyn S. M., Budniak L. I. Comparative analysis of volatile compounds of leaves of colewort heart-leaved and colewort koktebelica. *Medical and Clinical Chemistry*. 2019. № 2. P. 79-84.

6. Determination of amino acids and sugars content in *Antennaria dioica* Gaertn. / L. Slobodianiuk, L. Budniak, S. Marchyshyn, R. Basaraba. *International Journal of Applied Pharmaceutics*. 2019. № 11(5). P. 39-43.

7. Determination of amino acids of cultivated species of the genus *Primula* L. / L. Slobodianiuk, L. Budniak, S. Marchyshyn [et al.]. *Biointerface Research in Applied Chemistry*. 2021. № 11(2). P. 8969-8977.

PHENOLIC COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN DIFFERENT CULTIVARS OF *HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L. LEAVES EXTRACTS

Niekytė A., Raudonė L.

Lithuanian University of Health Sciences, Sukileliu av. 13, LT50162

Lithuania, Kaunas

aurelija.niekyte@stud.lsmu.lt, lina.raudone@lsmuni.lt

Key words: *Hippophae rhamnoides*, sea buckthorn, leaves, antioxidative activities, cultivars.

Introduction. Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L. family of Elaeagnaceae) is native to Eurasia but nowadays it is widely cultivated in many regions of the world, especially in Europe, Asia and the North America, owing to its broad potential in various applications, especially within food and nutraceutical industry [1]. There are known more than 150 cultivars of sea buckthorn from Russia, Ukraine, Belarus, Germany, Finland, China and Azerbaijan however new varieties are still being developed [2]. *Hippophae rhamnoides* L. leaves are rich in many bioactive compounds especially flavonoids and phenolic acids which have strong antioxidant potential. In addition positive effects of sea buckthorn leaves, such as anti-inflammatory, adaptogenic, tissue regeneration, strong antiviral, antitumor and hepatoprotective were observed [2,3]. Factors such as cultivar, location, harvesting time and climatic conditions, are known to affect significantly the metabolic profile of *Hippophae rhamnoides* L. leaves [1,2]. The aim of this study is to determine total phenolic composition content and antioxidant activity in different cultivars of *Hippophae rhamnoides* L. leaves.

Materials and methods. Leaf samples were collected from ten different sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) cultivars ('Podarok sadu', 'Avgustinka', 'Trofimovskaja', 'Julia', 'Botaničeskaja', 'Varobjevskaja', 'Nivelena', 'Otradnaja', 'Hibrid perčika', 'Botaničeskaja Liubitelskaje') in LAMMC, September. The extracts were prepared using 0,2g of dry matter and 20 ml of 70% ethanol, and the extraction was performed in an ultrasonic bath for 15 minutes. Total phenolics were determined

by spectrophotometric Folin–Ciocalteu method and total antioxidant capacity – by ABTS and FRAP assays.

Results and their discussion. The highest contents of total phenolic compounds ($144,1 \pm 0,19$ mg GAE/g and $144,932 \pm 0,46$ mg GAE/g) were determined in the leaves samples of the *Hippophae rhamnoides* L. 'Avgustinka' and 'Nivelena' cultivars, respectively. The lowest amounts ($101,54 \pm 1,51$ mg GAE/g – $102,12 \pm 1,25$ mg GAE/g) were observed in 'Trofimovskaja', 'Varobjevskaja' and 'Otradnaja' cultivars. The strongest reductive activity evaluated by using FRAP assay ($2489,5 \pm 106,07$ μ mol trolox equivalent (TE)/g and $2397,25 \pm 83,09$ μ mol (TE)/g, accordingly) was determined in extracts of the samples of sea buckthorn cultivars 'Avgustinka' and 'Nivelena', the lowest ($1591,77 \pm 124,49$ μ mol (TE)/g) in samples of 'Botaničeskaja' cultivar. The highest radical scavenging activity ($1250,58 \pm 41,6$ μ mol (TE)/g) also was established in 'Avgustinka' cultivar by ABTS assay, the lowest ($813,34 \pm 24,15$ μ mol (TE)/g) in 'Varobjevskaja' leaves extracts.

Conclusions. The greatest phenolic contents were determined in 'Avgustinka' and 'Nivelena' varieties of *Hippophae rhamnoides* L. leaves samples. It can be assumed that these varieties constitute the most pharmacological properties because of the highest phenolic compounds and antioxidant activity.

References:

1. Pariyani R, Kortensniemi M, Liimatainen J, Sinkkonen J, Yang B. Untargeted metabolic fingerprinting reveals impact of growth stage and location on composition of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*) leaves. J Food Sci. 2020;85(2):364–73.
2. Criste A, Urcan AC, Bunea A, Pripon Furtuna FR, Olah NK, Madden RH, et al. Phytochemical Composition and Biological Activity of Berries and Leaves from Four Romanian Sea Buckthorn (*Hippophae Rhamnoides* L.) Varieties. Molecules. 2020;25(5):1170.
3. Ciesarová Z, Murkovic M, Cejpek K, Kreps F, Tobolková B, Koplík R, et al. Why is sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) so exceptional? A review. Food Research International. 2020;133(109170):109170.

INVESTIGATION OF QUANTUM-CHEMICAL PROPERTIES AND FORECASTING THE EFFICIENCY AND SAFETY OF PHOSPHORYLATED OXAZOLE DERIVATIVES

Nizhenkovska Iryna V., Matskevych Kateryna V., Badri Michael V.

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

matskevychnmu@ukr.net

Introduction. Herbal raw materials and herbal drugs have a significant role in pharmacotherapy of many chronic human diseases. However synthetic medicines still important as well. According to the literature, the number of oxazole derivatives with pronounced pharmacological activity, which has found practical application in medicine, is small. In particular, it is known that 1,3-oxazole-4-carboxylic acid

derivatives are part of the antibiotics Virginiamycin M2, Madumycin II, Dendroamide A, Thiangazole, which have bactericidal and antitumor activity [3]. In studies by Oka Y. et al. it has been shown that 2-aminothiazole-oxazole derivatives are specific phosphoinositide-3-kinase inhibitors (PI3K γ), which can then be used as anti-inflammatory agents in autoimmune diseases [1]. 3-amino / guanidine-substituted phenolic oxazole derivatives, which are inhibitors of the LSD1 enzyme capable of antitumor activity *in vitro*, have been studied in isolated cervical and breast cancer cells [4].

Analysis of foreign literature data shows that limited number of original compounds are known, which contain in their structure a hydrogenated oxazole ring and exhibit antihypertensive activity - C07D263 / 34 (USA), the vasodilating effect of which has been confirmed experimentally *in vivo* and *in vitro*. In Ukraine, the Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry. for the last 10 years has been synthesizing and studying the vasodilating properties of N- (2-aryl) derivatives -4-thiocarbamoyl-1,3-oxazol-5-yl)- β -alanine [2].

Taking into account the above literature data on cardio- and vasotropic activity of oxazole derivatives, we selected a new series of original compounds - phosphorylated oxazole derivatives for further quantum chemical study of its vasotropic activity mechanisms, safety parameters and efficacy in order to create a basis for preclinical studies.

Materials and methods. Investigations of the quantum chemical properties of phosphorylated oxazole derivatives were performed using a licensed software package HyperChem 8.0.8. Computer prediction of the efficacy and safety of this compound was performed by determining the MNA (multilevel neighborhood of atoms) descriptors and calculating Pa (probability factor of activity).

Results and their discussion. According to the "Lipinsky rule", the values of the following quantum chemical parameters: octanol / water partition coefficient (3,994), molecular weight, number of hydrogen bond donors (2), number of hydrogen bond acceptors (8) - confirm a significant similarity of the oxazole derivative leader OVP-1 to the drug.

Computer prediction of pharmacological activity confirmed the presence of antihypertensive action of the oxazole derivative within the norm ($Pa = 0.407$) predicted for new biologically active substances. At the same time, the toxicity of the test compound ($Ra_{max} = 0.384$) was significantly lower compared to known antihypertensive drugs, including verapamil ($Ra_{max} = 0.953$), captopril ($Ra_{max} = 0.964$), atenolol ($Ra_{max} = 0.966$), dibazole ($Ra_{max} = 0.966$).

Conclusions. The results are the basis for further study of the mechanisms of phosphorylated oxazole derivatives action as a perspective antihypertensive agent.

References:

1. Discovery and optimization of a series of 2-aminothiazole-oxazoles as potent phosphoinositide 3-kinase γ inhibitors / Y. Oka et al. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letter. 2012. Vol. 22, № 24. P. 7534–7538.
2. Iakovenko I. N., Shablykin O. V., Kozachenko O. P., Brovarets V. S. Vazodylatuiuchi efekty N-(2-aryl-4-tiokarbamoil-1,3-oksazol-5-il)- β -alaniniv –

spetsyfichnykh inhibitoriv proteinkinazy SK2. Zhurnal orhanichnoi ta farmatsevychnoi khimii. 2012. T. 10, № 3 (39). P. 55–58.

3. Prokopenko V. M. Syntez i vlastyvoli 5-N- ta 5-S-zamishchenykh pokhidnykh 1,3-oksazol-4-karbonovoi kysloty : avtoref. dys. ... kand. khim. nauk : 02.00.10 / IBNNAMNU. Kyiv, 2011. 22 P.

4. Synthesis and evaluation of 3-amino/guanidine substituted phenyl oxazoles as a novel class of LSD1 inhibitors with anti-proliferative properties / B. Dulla et al. Organic & Biomolecular chemistry. 2013. Vol. 19. P. 3103–3107.

THE CONTENT PHENOLIC SUBSTANCES IN METHANOL EXTRACTS OF *PHOLIOTA* SPECIES (*STROPHARIACEAE*, *BASIDIOMYCOTA*)

Regeda Liubov V.

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

regeda.lyubov@gmail.com

Key words: *Pholiota*, vegetative mycelium, phenolic substances, extracts

Introduction. It is noted that the antioxidants contained in mushrooms are predominantly phenolic compounds [2, 6, 7, 8]. The bioactivity of phenols may be related to their ability to chelate metals, inhibit lipoxygenase, and absorb free radicals [2]. That is why there are data on the correlation between the antioxidant activity of fungal extracts and the content of phenolic compounds in them [2]. This explains the importance of research on the content of phenolic compounds in the vegetative mycelium of species of the genus *Pholiota* for further study of the properties of these fungi. Analyzing the existing literature data, we can conclude that such data are available for only two species – *P. nameko* and *P. adiposa* [5, 9,10]. This indicates the relevance of the analysis of the content of phenolic compounds of seven species of the genus *Pholiota*.

Material and methods. Seven strains of seven *Pholiota* species were used for research – *P. adiposa* (Batsch) P.Kumm., *P. alnicola* (Fr.) P.Kumm., *P. aurivella* (Batsch) P.Kumm., *P. limonella* (Peck) Sacc., *P. nameko* (T.Ito) S.Ito & S.Imai, *P. squarrosa* (Oeder) P.Kumm., *P. subochracea* (A.H.Sm.) A.H.Sm. & Hesler from IBK collection [1]. Mushroom cultures were grown on liquid glucose-peptone-yeast medium (GPY). Strains grown on GPY medium with agar were used as inoculum. Mycelial discs with a diameter of 5 mm were cut with a sterile steel tube at a distance of 8-10 mm from the edge of the active growth of the colony and placed in flasks with GPY medium (200 ml). The mycelium was incubated in surface conditions at $26,0 \pm 0,1$ °C for 21 days. The biomass was washed with distilled water and dried at $60,0 \pm 0,1$ °C.

The total content of phenolic compounds of each methanol extract (culture fluid or mycelium) was determined using Folin-Chocalteu reagent (Sigma) according to the method of Donkor et al. [5]. An aliquot of methanol extract (0.5 ml) was mixed with 0.5 ml of Folin-Chocalteu reagent. After 3 min incubation at room temperature, 10 ml of NaHCO₃ solution (75 g/l) and 5 ml of distilled water were added, then incubated for

1 hour at room temperature in the dark. The solution absorption was measured at 750 nm using a UV spectrophotometer (SF 46 LOMO (USSR)). Thymol solution was used as a control instead of an extract

Results and their discussion. The content of phenolic compounds strains *Pholiota* spp. varied both in the case of biomass and in the culture fluid. The results of the study on the total phenolic content in the extracts of mycelium and culture fluid of *Pholiota* species are presented in Fig. 1.

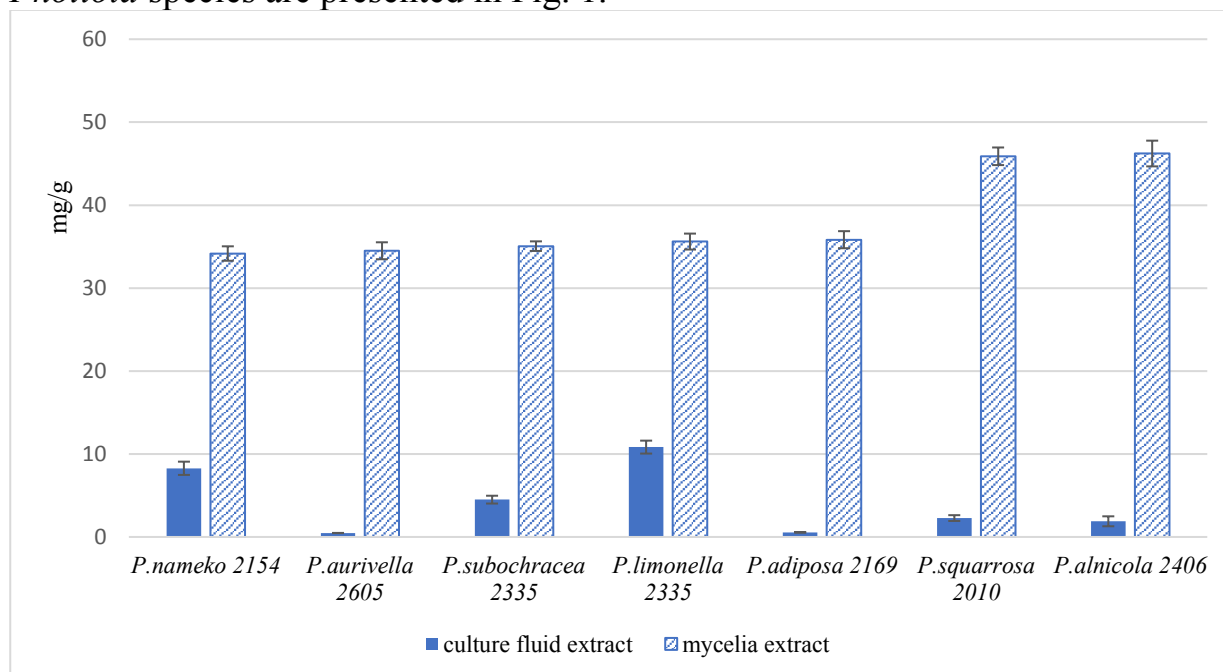


Fig.1. The total phenolic content in extracts of mycelium and culture fluid of species of the genus *Pholiota*. 21st day of surface cultivation, temperature 26.0 ± 0.1 °C, GPY nutrient medium.

The maximum of phenolic substances was recorded for biomass extracts of *P. alnicola* and *P. squarrosa* - 46.22 ± 1.55 mg/g and 45.89 ± 1.06 mg/g, respectively. The minimum values were 34.17 ± 0.87 mg/g (*P. nameko*) and 34.50 ± 1.02 mg/g (*P. aurivella*). Compared with the above data on vegetative mycelium, the quantitative content of phenolic compounds in methanolic extracts of the culture fluid is much lower. The data obtained ranged from 0.48 ± 0.01 mg/g (*P. aurivella*) to 10.83 ± 0.78 mg/g (*P. limonella*).

Conclusions. For the first time a study of the content of phenolic compounds in methanolic extracts of biomass and culture fluid of *Pholiota* species. A comparative characteristic of the content of phenolic compounds in biomass and culture fluids of seven *Pholiota* species is given.

References:

1. Bisko, N., Lomberg, M., Mykchaylova, O., Mytropolska, N. 2020. *IBK Mushroom Culture Collection*. Version 1.2. The IBK Mushroom Culture Collection of the M.G. Kholodny Institute of Botany. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/dzdsqu> accessed via GBIF.org on 2020-10-26.
2. Bisko, N.A., Babitskaya, V.G., Bukhalo, A.S., Krupoderova, T.A., Lomberg, M.L., Mikhailova, O.B, Puchkova, T.A., Solomko, E.F., Shcherba, V.V.

2012. Biological features of medicinal macromycetes in culture, vol. 2. Ed. S.P. Wasser. Sumi: Lyaposhchenko O.V., 459 p.
3. Cheung L.M., Cheung P.C.K., Ooi V.E.C. 2003. Antioxidant activity and total phenolics of edible mushroom extracts. *Food Chemistry* 81: 249-255
4. Donkor O. N., Stojanovska L., Ginn P., Ashton J., Vasiljevic T. 2012. Germinated grains -sources of bioactive compounds. *Food Chemistry*, 135(3): 950-959.
5. Guo Y.-J., Deng G.-F., Xu X.-R., Wu S., Li S., Xia E.-Q., Li F., Chen F., Ling W.-H., Li H.-B. 2012. Antioxidant capacities, phenolic compounds and polysaccharide contents of 49 edible macro-fungi. *Food Funct.*, 3(11):1195-205
6. Kim, M. Y., Seguin, P., Ahn, J. K., Kim, J. J., Chun, S. C., Kim, E. H., Seo S.-H., Kang E.-Y., Kim Sun-Lim, Park Yool-Jin, Ro Hee-Myong, Chung Ill-Min. 2008. Phenolic compound concentration and antioxidant activities of edible and medicinal mushrooms from Korea. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 7265-7270.
7. Mattila, P., Konko, K., Eurola, M., Pihlava, J. M., Astola, J., Vahteristo, L., Hietaniemi V., Kumpulainen J., Valtonen M., Piironen V. 2001. Contents of vitamins, mineral elements, and some phenolic compounds in cultivated mushrooms. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 2343-2348
8. Puttaraju, N. G., Venkateshaiah, S. U., Dharmesh, S. M., Somasundaram, R. 2006. Antioxidant activity of indigenous edible mushrooms. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54: 9764-9772.
9. Rodrigues D. M. F., Freitas A. C., Rocha-Santos T. A. P., Vasconcelos M.W., Roriz M., Rodríguez-Alcalá L. M., Gomes A. M. P., Duarte A. C. 2015. Chemical composition and nutritive value of *Pleurotus citrinopileatus* var *cornucopiae*, *P. eryngii*, *P. salmoneo stramineus*, *Pholiota nameko* and *Hericium erinaceus*. *J Food Sci Technol*, 52:6927-6939
10. Rodrigues D., Freitas A. C., Sousa S., Amorim M., Vasconcelos M. W., Costa J., Silva A.M.S., Rocha-Santos T.A.P., Duarte A.C., Gomes A.M.P. 2016. Chemical and structural characterization of *Pholiota nameko* extracts with biological properties. *Food Chemistry*, 216:176-85

**A LITERATURE REVIEW OF *ARTEMISIA ABROTANUM* L.
PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND PRACTICAL APPLICATION
*Saunoriūtė S., Ragžinskienė O.***

**Faculty of Natural Science, Vytautas Magnus University, Vileikos str. 8,
Kaunas, Lithuania**

**Scientific Sector of Medicinal and Aromatic Plants, Scientific Department,
Botanical Garden of Vytautas Magnus University, Ž. E. Žiliberio str. 6,
Kaunas, Lithuania**

sandra.saunoriute@vdu.lt, ona.ragazinskiene@vdu.lt

Key words: *Artemisia abrotanum* L., phytochemistry, pharmacological and practical uses, literature review

Introduction. In order to solve the problem of increasing the diversity of medicinal plants and biologically active compounds and their application in phytotherapy and alternative medicine, is being studied *Artemisia abrotanum* L. – perennial, medicinal, spice (aromatic) plant of *Asteraceae* (Bercht. & J. Presl) family. After analyzing the research data of literature sources, it was assessed that there are insufficient research data on the introduction of *A. abrotanum* phytochemical composition and literature on their practical application [12;13;14].

The aim of study was to analyze scientific articles and research data of *Artemisia abrotanum* L. and evaluate the possibilities of their scientific and practical uses in the world and Lithuania.

Materials and methods. In order to study introduction, pharmacognostic and chemical properties of medicinal plants, the evaluation of research data presented in literature sources and databases (Europe PMC, PubMed, PubMed Central, ResearchGate, SpringerLink, MEDLINE) were performed using the methodology of systematic theoretical analysis.

Results and their discussion. Introduction. *Artemisia abrotanum* L. was introduced in the Middle of Lithuania in Collection of Medicinal Plants of Scientific Sector of Medicinal and Aromatic Plants, Scientific Department of Botanical Garden at Vytautas Magnus University since 1980 [10;11]. In Lithuania plants have grown in gardens near home, sacred places and botanical gardens [7;17].

The origin of *Artemisia abrotanum* L. is unknown, but the center of plants are thought to the eastern Mediterranean [18]. The plants are most widespread in the regions of Southern and Central Europe, Central Asia and North America [1]. Literature sources indicate that *A. abrotanum* has been grown for centuries in Germany and Sweden [18].

Chemical properties (essential oil). In previous studies was analysed *Artemisia abrotanum* L. secondary metabolites such as coumarins, phenolic acids, essential oils [9]. The studies showed that *Artemisiae abrotani herba* are source of polyphenols, flavonoids and hydroxycinnamic acid derivatives [2;4]. Clinical studies have shown that polyphenols isolated from *A. abrotanum* raw material have anti-inflammatory, anticancer and antifungal properties [2]. *A. abrotanum* leaf extracts contain mainly isochlorogenic and rosemary acid which inhibit responses to stressors [4]. The antioxidant activity of *A. abrotanum* leaf extracts was determined by comparing methods using FRAP and DPPH systems. Due to the antiproliferative and cytotoxic effects of identified compounds on cancer cells, plant extracts are used in the treatment of oncological diseases [4]. Biological effect studies shown that *A. abrotanum* leaf extracts inhibit the activity and growth of *Malassezia* spp., *Candida albicans* and *Staphylococcus aureus* pathogens [3].

It has been determined that *Artemisia abrotanum* L. growing in different countries is dominated different compounds and chemotypes [1;5]. Essential oils from Cuba contained *trans*-sabinyl acetate (33.4%) [8]. The major essential oil component in Germany was 1,8-cineole (27.9%) [20]. In different plant parts collected during flowering stage predominant compound in Serbia was silphiperfol-5-en-3-one A (14.6%) [9], in Lithuania (+)-piperitone (20.38-38.48%) [16]. *A. abrotanum* essential

oils have possess various biological activities including anti-inflammatory, expectorant, antimicrobial, antispasmodic effects [3;15;19].

Scientific and practical application possibilities in the World and Lithuania.

The first information about *Artemisia abrotanum* L. medicinal purposes was found in „*Schola Medica Salernitana*“ publications in the 12th century. Medicinal formulations based on *A. abrotanum* pharmacological action were described in Swedish and Danish medical books in the 16th century. From 1775 to 1874 *A. abrotanum* has been included in Swedish Pharmacopoeia [18].

The leaves and stems of *Artemisia abrotanum* L. are used in traditional and alternative medicine in Romania and Sweden for the means of digestive disorders and liver function [6;18]. The literature states that different parts of plants reduce fever, eliminate parasites in the intestine, help with menstrual disorders [4;6]. Essential oils prepared from the fresh plant material are used for the treatment of upper respiratory tract and allergic rhinitis [5]. Experimental studies have shown that ethanolic *A. abrotanum* leaf extracts have antifungal and antibacterial effects [2]. The hydrolates obtained of *A. abrotanum* ariel parts during hydrodistillation are used as natural tonics for the skin [1].

In Italy, Sweden and Lithuania different *Artemisia abrotanum* L. parts are used in cooking due to their taste and strong aroma [7;18]. Inventory in Sweden by 2007-2015 was showed that *A. abrotanum* still grown in rural areas and is a cultural and sacral heritage element [18].

Conclusions. *Artemisia abrotanum* L. perennial, medicinal, spice (aromatic) plant of *Asteraceae* (Bercht. & J. Presl) family introduction in the Middle of Lithuania in Collection of Medicinal Plants of Scientific Sector of Medicinal and Aromatic Plants, Scientific Department of Botanical Garden at Vytautas Magnus University was studied in 2017-2021.

Research data of 20 scientific sources were analysed and evaluated their scientific possibilities and practical uses in the world and Lithuania:

➤ Essential oil components found in raw material of *Artemisia abrotanum* L. – *trans*-sabinyl acetate (33.4%), 1,8-cineole (27.9%), silphiperfol-5-en-3-one A (14.6%), +(-) piperitone (20.38-38.48%). The chemotype of essential oils depends on the ecological conditions, geographical location, plant care, preparation of raw material, drying technology and storage conditions.

➤ *Artemisia abrotanum* L. exhibiting strong anti-inflammatory, antimicrobial, antispasmodic effects and are used in the pharmaceutical, medicine, veterinary, cosmetic and food industries.

References

1. Abad M. J., Bedoya L. M., Apaza L., Bermejo P. (2012). The *Artemisia* L. Genus: A Review of Bioactive Essential Oils. *Molecules*, 17, 2542-2566.
2. Baiceanu E., Vlase L., Baiceanu A., Nanes M., Rusu D., Crisan G. (2015). New polyphenols identified in *Artemisiae abrotani herba* extract. *Molecules*, 20:6, 11063-75.
3. Brodin K., Alahyar H., Hedner T., Sterner O., Faergemann J. (2007). *In vitro* activity of *Artemisia abrotanum* extracts against *malassezia* spp., *candida albicans* and *staphylococcus aureus*. *Acta Derm. Venereol.*, 87, 540-542.

4. Elansary H. O., Szopa A., Kubica P., Ekiert H., El-Ansary D. O., Al-Mana F. A., Mahmoud A. (2020). Polyphenol Content and Biological Activities of *Ruta graveolens* L. and *Artemisia abrotanum* L. in Northern Saudi Arabia. *Processes*, 8:531, 1-18.
5. Koul B., Taak P., Kumar A., Khatri T., Sanyal J. (2017). The *Artemisia* Genus: a review on traditional uses, phytochemical constituents, pharmacological properties and germplasm conservation. *J. Glycomics Lipidomics*, 7:1, 1-7.
6. Kowalski R., Wawrzykowski J., Zawiślak G. (2007). Analysis of essential oils and extracts from *Artemisia abrotanum* L. and *Artemisia dracunculus* L. *Herba Polonica*, 53, 246-253.
7. Minkevičius A., Jankevičius K., Brundza K., Dagys J., Jankevičienė R., Lekavičius A., Natkevičaitė-Ivanauskienė M. Lietuvos TSR flora VI., 419.
8. Pino J. A., Marbot R., Martí M. P. (2011). Leaf oil of *Artemisia abrotanum* L. grown in Cuba. *J. Essent. Oil Res.*, 23:1, 119-120.
9. Radulovic N. S., Blagojevic P. D., Zlatkovic B. K., Palica R. M. (2009). A GC/MS Profile of the volatile constituents of the aerial parts of *Artemisia abrotanum* L. (*Asteraceae*) from Serbia. *S. Afr. J. Chem.*, 62, 30-32.
10. Ragažinskienė O., Lapinskienė N., Kornysova O., Maruška A. (2008). Introdukavimo metodų taikymas vaistinių augalų biologinėms savybėms. Jaunųjų mokslininkų darbai, 3:19, 113-117.
11. Ragažinskienė O., Maruška A. (2011). Perspektyvių vaistinių augalų cheminės sudėties mokslinių tyrimų raida Vytauto Didžiojo universitete. Vytauto Didžiojo universiteto Botanikos sodo raštai, 15, 82-94.
12. Ragažinskienė O., Šeinauskienė E., Saunoriūtė S. (2017). Perspektyvių prieskoninių (aromatinių) augalų auginimo ir vaistinės augalinės žaliavos inovatyvios džiovavimo technologijos. Dekoratyviųjų ir sodo augalų sortimento, technologijų ir aplinkos optimizavimas: mokslo darbai = Optimization of ornamental and garden plant assortment, technologies and environment: scientific, 8:13, 97-104.
13. Ragažinskienė O., Rimkienė S., Sasnauskas V., Steponavičienė A. (2005). Vaistinių augalų enciklopedija, 439.
14. Stankevičius M., Akuneca I., Jakobsone I., Maruška A. (2011). Comparative analysis of radical scavenging and antioxidant activity of phenolic compounds present in everyday use spice plants by means of spectrophotometric and chromatographic methods. *J. Separation Science*, 34:11, 1261-1267.
15. Remberg P. B., Björkb L., Hedner T., Sterner O. (2004). Characteristics, clinical effect profile and tolerability of a nasal spray preparation of *Artemisia abrotanum* L. for allergic rhinitis. *Phytomedicine*, 11: 36-42.
16. Saunoriūtė S., Ragažinskienė O., Ivanauskas L., Marksa M. (2020). Essential oil composition of *Artemisia abrotanum* L. during different vegetation stages. *Chemija*, 31:1, 52-56.
17. Saunoriūtė S., Ragažinskienė O. (2020). Paprastojo diemedžio (*Artemisia abrotanum* L.) vaistinės augalinės žaliavos produktyvumo dinamika vegetacijos metu Lietuvoje. Dekoratyviųjų ir sodo augalų sortimento, technologijų ir aplinkos optimizavimas: mokslo darbai = Optimization of ornamental and garden plant assortment, technologies and environment: scientific p. 60-64.

18. Svanbeg I., de Vahl. (2020). It may also have prevented churchgoers from falling asleep”: southernwood, *Artemisia abrotanum* L. (fam. *Asteraceae*), in the church bouquet, and its contemporary presence as a heritage plant in Sweden. *J. Ethnobiology Ethnomedicine*, 16:49, 1-12.

19. Tan R. X., Zheng W. F., Tang H. Q. (1998). Biologically active substances from the Genus *Artemisia*. *Planta Med.*, 64, 295-302.

20. Vostrowsky O., Michaelis K., Helmut I., Knobloch K. (1984). Das ätherische Öl von *Artemisia abrotanum* L. *Unters. Forsch.*, 179:2, 125-128.

POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS CONTENT ANALYSIS IN FEED PRODUCTS WITH OILSEEDS MIXTURES.

Tereshchenko N. Yu., Kalibabchuk V.A.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

hrybova_n@i.ua, med.chemistry@nmu.ua

Key words: polycyclic aromatic hydrocarbons, xenobiotics, extraction, laboratory control, chromatography

Introduction. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) is one group of the groups dangerous xenobiotics, which are exhibit high toxicity and carcinogenicity and are resistant to degradation in environment [1-4]. The presence of these xenobiotics in lipophilic compounds (oilseeds, wheat, corn, meal, vegetable oils) today, due to technogenic load on the environment, it is very likely. The monitoring of their levels in agricultural products of plant origin (including feed products) is established by standard methods of laboratory control, at the same time, methods was developed by researchers and certified by them for solving specific problems in different laboratories can be used too [5-7].

Assays for PAHs are often based on extraction of analytes after alkaline hydrolysis of homogenized sample using liquid-liquid or selective solid phase extraction. But this proses have significant quality losses of analytes, distortion of real data's on the level of contamination and it is requires improvement of the methodology of laboratory control.

The aim of this work is to develop an assay for the total content of xenobiotics from the PAH group in feed products with oilseeds mixtures.

Materials and methods. Oilseeds (sunflower, linseed, corn, soybeans, canola), and its model systems based on vegetable oils. Reference analytical solutions containing PAHs (Sigma-Aldrich) were introduced (spiked) into samples and model systems. Analytes was isolated from oils solution by vacuum filtration using nylon membrane filters. Solvents and reagents used in this work (isopropyl alcohol, acetone, deionized water, acetonitrile, acetone and n-haxane) were of chromatographic grade or “pure for analysis”. In analyses by high-performance liquid chromatography with fluorescent detection (HPLC-FLD), the mobile phase was composed of acetonitrile, isopropyl alcohol, and deionized water. Isopropyl alcohol was included in the mobile phase as a substitute for acetone in HPLC-FLD determinations of the xenobiotics in extracts that were carried out on an HPLC UltiMate 3000 × 2 Dual Pump instrument

(Dionex) equipped with Supelcosil LC-PAH columns. Statistic analysis of experimental data was performed using MS Excel, the experimental errors was expressed as relative standard deviation “Sr” (%). The completeness of extraction (recovery) “r” is reported in per cents.

Results and their discussion. Oilseeds as a rule pass stage of gomogenesation and used for analytes extraction. Some of these parameters, there are: degree of grinding, oil loss during grinding, correctness (is it completely) of extraction, duration of extraction, was controlled by spiked laboratory samples. To establish the working range of concentrations that can be analyzed by the modified procedure, we used samples all of the types and control on each metodological step. The conditions of the method were considered acceptable if the extraction of the introduced analytes and natural fats was in the range of 80-120% The results of validation of the method are established, that the limit of quantitation (LOQ) for PAHs in the oilseeds is 0.5 ng/g $\pm 10\%$. The dynamic range of concentrations of xenobiotics from this group is 0.5–50 ng/g. Comparing the LOQ values for individual xenobiotics with their maximum residue levels (MRL) in vegetative oils, which is from 1 to 2 ng/g [4], we can see that the proposed method enables us to assay xenobiotics in samples at level > 0.5 ng/g using a sample 1 g; in addition, the method enables detection of xenobiotics isomers trace amounts. Verification of the amount of xenobiotics in oils, which was obtained from homogenized seeds, was also carried out using an additional method of solid-phase extraction using activated charcoal [8].

We showed that PAH's quality result is depend from nature of analytes, and analytes can be captured by nature oils matter. In strong lipophilic mixture (vegetative oil and xenobiotics) we should use the most effective extragent. The most effective extractant is n-hexane, it extracts 100% oil's matrix molecules and 100% xenobiotics. The level of analytres in samples changes and varies in a broad range and technology of oils preparation.

Conclusions. Laboratory control of xenobiotics in the oils seeds and mixtures: feeds and oilseeds, feeds and meal and vegetable oils can be provided by HPLC/FLD techniques after extraction of xenobiotics with n-hexane. Laboratory control for the presence xenobiotics in feeds and oilseeds establish them contamination in different levels (5-100 mkg/kg). This procedure can be used in monitoring studies on pollution of agriculture products; it can also be useful in forecasting the efficiency of sorbents with xenobiotics released from vegetable oils in separation and purification production technology.

References:

1. Ministry of Health of Ukraine. Order, 13.05.2013 № 368 " Regulations of maximum levels of certain contaminants in food products ".
2. Toxicological Review of Benzo[a]pyrene. Review of EPA's Draft Assessment. U.S. Environmental Protection Agency. Washington: EPA. 2017. 97 p.
3. Codex Alimentarius International Food Standards (E: fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards)
4. Tereshchenko N. Y. et al. Quantitation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Organochlorine Pesticides in Surface Waters //Journal of Water Chemistry and Technology. – 2020. – T. 42. – №. 4. – C. 281-286.

5. Hrybova N. Y. Extraction of xenobiotics from sunflower seeds // Scientific journal «Plant and Soil Science» - 2019. - №. 294. - P. 209-218.
6. Harmonised Guidelines for the Use of Recovery Information in Analytical Measurement// Pure Appl. Chem. – 1999. – Vol 71. - P.337-348.
7. Guidance document on analytical quality control and method validation procedures. 21-22 November 2017. Rev 0. SANTE/11813/2017.
8. Tereshchenko N. et al. Development of Extraction Method of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons from Sunflower Oil //French-Ukrainian Journal of Chemistry. – 2020. – T. 8. – №. 2. – C. 7-16.

FATTY ACIDS OF SOME *HYOSCYAMUS* SPECIES

Valiyeva A.K., Garayev E.A., Karamli A.N., Huseynova N.M.

Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

adile.velieva1992baku@gmail.com, eldargar@mail.ru,

keremli.amaliya@gmail.com, nigar.huseynova@afsa.gov.az

Key words: fatty acids, *Hyoscyamus niger*, *Hyoscyamus reticulatus*

Introduction. *Hyoscyamus* species (*Solanaceae*) are natural sources of tropane alkaloids. There are about eleven species of the genus *Hyoscyamus*, distributed from the Canary Islands over Europe and Northern Africa to Asia. These species have been used for centuries for their analgesic, spasmolytic, hallucinogenic, toxic properties due to biological activities of their alkaloids [1]. Plant seeds contain sufficiently amount of oil [2].

The fatty acids compounds in the oil were investigated in our study.

The qualities of the oils are closely dependent on their obtained source and the fatty acids composition which has acquired much attention owing to its beneficial implications for human nutrition and health. The high content of linoleic acid, which is an essential fatty acid, makes oil very important to the industry such as stabilizers in plastic formulations, protective coatings, varieties of synthetic intermediates, urethane derivatives, plastics, dispersants, surfactants, cosmetics, lubricants and in the preparations of other long chain polymeric materials. Oils with a high proportion of oleic acid are more stable than other edible oils, and contribute to reduction of cholesterol level and the risk of developing a cardiovascular disease in humans [3].

Materials and methods. Plant materials were collected different districts of Azerbaijan, *H. niger* from Gusar in July 2019, *H. reticulatus* from Lerik in June 2019.

Oil was extracted in 65 °C during 5 hours from 10 g of dried and powdered seeds with hexane by using Soxhlet apparatus. The solvent was evaporated by rotary evaporator and oil obtained. Percentage of oils were 35% in the *H. niger* and 17% in the *H. reticulatus* samples. The fatty acids in the total lipid were esterified into methyl esters, dissolved in hexane and analyzed by GC method by using Agilent GC 7820A, equipped with FID detector [4].

Compounds were identified in comparison with retention times and peak areas of analytical standard mixture of 37 fatty acids (Sigma Aldrich, Germany).

Results and their discussion. These plant seeds are one of the rich sources of polyunsaturated and monounsaturated fatty acids, especially linoleic and oleic acids.

Presence and quantity of 26 different fatty acids were determined in the oil of *H. reticulatus* and 31 in the oil of *H. niger*. The essential part of samples are linoleic acid – 79 and 72%, oleic acid – 11 and 17% , stearic acid – 2 and 3%, palmitic acid – 4% in both oils, accordingly. Approximately 0.1-0.3% another saturated acids were found in samples - eicosanoic, docosanoic and tetracosanoic acids. The eicosapentaenoic (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA) were found in *H. niger* oil accordingly 0.21% and 0.16%. The amount of gondoic acid in both samples were 0.15%. Other fatty acids were observed as trace amounts in oil sapmles.

Conclusion. GC-FID is less time consuming and reliable method for this investigation. Because of valuable biological activities of main compounds (linoleic and oleic acids) the plant oils could be useful in different medicinal purposes, especially in the cardiovascular diseases by decreasing the low-density lipoprotein (LDL) cholesterol levels in blood.

References:

1. Black henbane and its toxicity – a descriptive review, A. Alizadeh, M. Moshiri, J. Alizadeh, M. Balali-Mood, Avicenna Journal of Phytomedicine, Vol. 4, No. 5, 297-311, Iran, 2014
2. Screening of bioactive lipids and radical scavenging potential of some solanaceae plants, M.F. Ramadan, R. Zayed, H. El-Shamy, Food Chemistry 103, 885–890, Egypt, 2007
3. Determination of fatty acid compositions of total lipid, phospholipid and triacylglycerol fractions of aboveground parts of four species of the genus *Hyoscyamus*, C. Keskin, M.Yavuz, S. Kaçar, *Chemistry Research Journal*, 1(5), 1-8, Turkey, 2016
4. Development and validation of a GC–FID method for quantitative analysis of oleic acid and related fatty acids, H. Zhang , Z. Wang, O. Liu, *Journal of Pharmaceutical Analysis* 5, 223–230, USA, 2015.

CHARACTERIZATION OF ANTHOCYANINS IN DIFFERENT CULTIVARS OF *VACCINIUM VITIS-IDAEA* L.

Vilkickyte G., Raudone L.

Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

gabriele.vilkickyte@lsmu.lt, lina.raudone@lsmuni.lt

Key words: *Vaccinium vitis-idaea* L., anthocyanins, UPLC-PDA.

Introduction. Anthocyanins are one of the most important groups contributing to the quality trait and providing multi-biological activities in lingonberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.). They can act as strong antioxidant agents and contribute to the onset of inflammatory and cardiovascular diseases, cancer, diabetes, and other disorders [1–3]. On account of optimizing horticulturally important traits, that are still insufficient for large-scale cultivation of lingonberries and selecting cultivars with determined

phytochemical-biological activity markers, it is required to characterize anthocyanins profiles within different cultivars of lingonberries [1].

Materials and methods. We selected to analyze fruit powders of seven lingonberry cultivars ('Erntedank', 'Erntekrone', 'Kostromička', 'Kostromskaja rozovaja', 'Rubin', 'Sanna', 'Sussi'). Anthocyanins composition of extracts of lingonberry samples, obtained by ultrasonic extraction (sample/solvent ratio of 1:30, solvent methanol containing 1% (v/v) formic acid) was determined by validated UPLC-PDA method, using ACE Super C18 (100 × 2.1 mm, 1.7 μm) column with a gradient elution consisting of 10% (v/v) formic acid in water and 100% (v/v) acetonitrile.

Results and their discussion. Predominant lingonberry anthocyanin—cyanidin 3-galactoside varied in a range of 419–2330 μg/g dry weight (DW) in different cultivars of lingonberries, accounting 71–84% of the total identified anthocyanins, with the highest ($p < 0.05$) contribution in 'Erntedank' cultivar. The levels of two other identified cyanidin 3-glycosides were quite similar, with the mean amounts of 100.6 and 159.7 μg/g DW for cyanidin 3-glucoside and cyanidin 3-arabinoside, respectively. Amounts of cyanidin varied in a range between 29.6 ± 0.4 μg/g DW in 'Sanna' and 180.1 ± 6.1 μg/g DW in 'Kostromička' cultivars. Minor anthocyanins (delphinidin 3-galactoside, delphinidin 3-glucoside, petunidin 3-glucoside, peonidin 3-glucoside, malvidin 3-glucoside) were detected not in all cultivars. The sum of them made up from 0% (none of the minor anthocyanins were detected in the 'Erntedank' cultivar) to 5.4%, with the highest ($p < 0.05$) contribution in the 'Sussi' cultivar of lingonberries. Cultivar 'Kostromička', followed by 'Rubin' surpassed ($p < 0.05$) all other cultivars by contents of anthocyanins—the sum of them was 3268.3 μg/g DW and it is more than two times higher level than the average. Whereas the lowest ($p < 0.05$) level of total identified anthocyanins was found in 'Erntedank' (533.9 μg/g DW) and 'Sanna' (541.4 μg/g DW) cultivars of lingonberries.

Conclusions. Lingonberry anthocyanins profile may seem rather mainly consisting of cyanidin 3-glycosides, but present novel findings revealed that there are much more anthocyanins in lingonberries at lower quantities. Variation analysis of anthocyanins levels among cultivated lingonberries suggested genetic diversity and due to highest anthocyanins content—the superiority of Russian cultivars ('Kostromička' and 'Rubin').

References:

1. Debnath, SC; Sion, M. Genetic diversity, antioxidant activities, and anthocyanin contents in lingonberry. *Int J Fruit Sci.* 2009, 9, 185–199.
2. He, J; Giusti, MM. Anthocyanins: natural colorants with health-promoting properties. *Annu Rev Food Sci Technol.* 2010, 1, 163–187.
3. Lee, J. Anthocyanin analyses of *Vaccinium* fruit dietary supplements. *Food Sci Nutr.* 2016, 4, 742–752.

VALUE OF BLACKBERRY BERRIES AS A NUTRITIONAL COMPONENT WITH A HIGH CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Voitsekhivskiy V., Petrenko M., Kagadiy L.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

vinodel@i.ua

Voitsekhivska O.

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Konakh V.

Bogomolets National Medical University, Kyiv

Gorbatyuk S.

National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya

Muliarchuk O.

State agrarian and engineering university in Podilia, Ukraine

Key words: blackberry, berries, freezing, storage, drying

Introduction. Blackberries are a crop that is becoming more widespread due to growing demand. Blackberry fruits have anti-inflammatory, anthelmintic, antipyretic, diaphoretic, bactericidal, sedative, hemostatic properties. The leaves have antiseptic, hemostatic, diaphoretic, diuretic and wound-healing effect, improves intestinal motility. Its roots have astringent and hemostatic and a juice from the roots has a diuretic effect. Most often, medicine from this plant are used in disorders of the nervous system (neurosis, neurasthenia, hysteria), atherosclerosis, anemia, colds, nephropathy, diseases of the gastrointestinal tract, nervous and circulatory systems, as well as respiratory viral infections, bronchitis and bronchitis. Aqueous extract of blackberry leaves has antiviral and cytotoxic activity, as well as diaphoretic and anti-zinc properties. The presence of calcium in berries makes blackberries an extremely useful product for those suffering from osteoporosis, and the low glycemic index makes it an affordable source of vitamins and minerals for diabetics [1,3,4,6,7].

Blackberries (berries, leaves, roots) are used in the food industry, cosmetology, folk medicine. This plant is a source of valuable biologically active nutrients (table 1) [1, 5, 8, 10].

Table 1

Biochemical composition of fresh blackberries.

Content of valuable nutrients in 100 g of crude substance			
Vitamines	Macronutrients	Micronutrients	Fatty acids
Vitamin A – 0,4 mg	Potassium – 208,0	Iron – 0,9 mcg	Saturated
Vitamin B1 – 0,04	mcg	Zinc – 0,53 mg	Palmitic – 0,012 g
mg	Calcium – 29,0	Copper – 0,2 mg	Stearic – 0,003 g
Vitamin B2 – 0,06	mcg	Manganese – 0,6	Unsaturated
mg	Magnesium – 28,0	mg	Oleic – 0,05 g
Vitamin B3 – 0,6 mg	mcg	Selenium – 0,4	Eicosenoic – 0,01 g
Vitamin B4 – 8,5 mg	Sodium – 4,0 mcg	mcg	γ -Linolenic acid – 0,19 g
Vitamin C – 5,1 mg	Phosphorus – 31,0		α -Linolenic – 0,1 g
Vitamin E – 0,8 mg	mcg		
Vitamin K – 19,8			
mcg			
Vitamin PP – 0,5 mg			
Water 89-92%, proteins 2,1, sugars 4,9, organic acids 2,2, fiber – 5,3, ash 0,8 %			

Special attention has been paid recently to the study of a complex of natural polyphenols that have high biological activity. Their effects on humans and animals are diverse and cover a number of vital functions [5, 6, 7, 10].

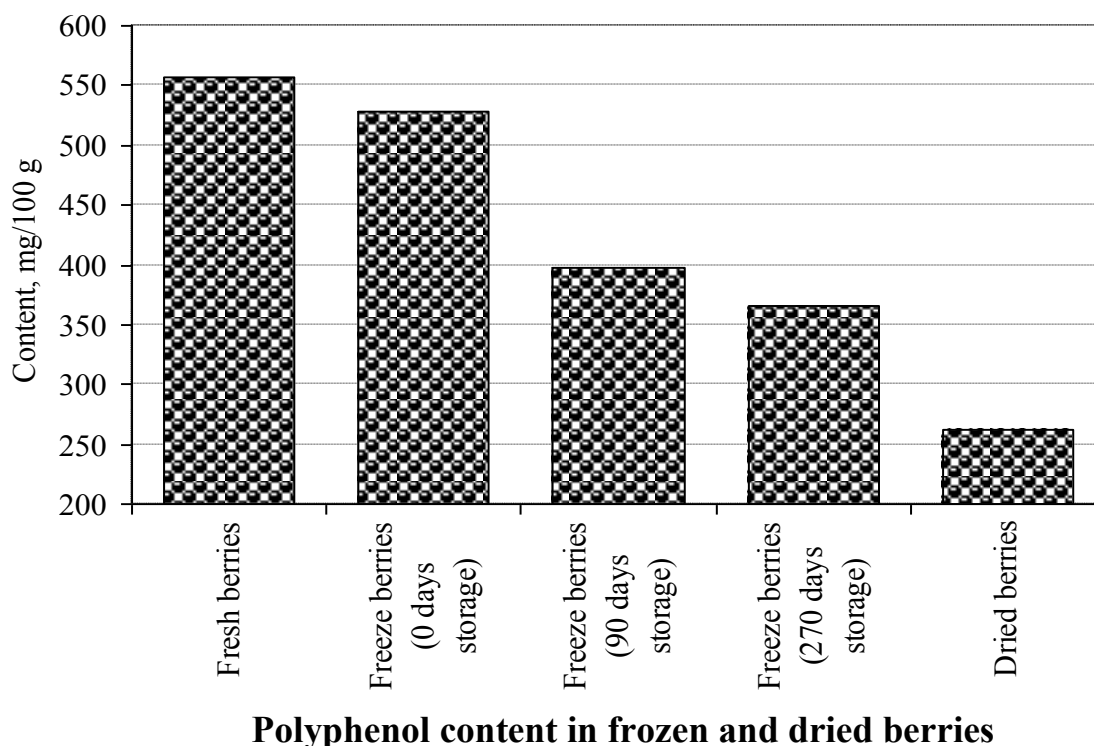
The completeness of the taste of fruits and berries is formed by a complex of phenolic compounds of different nature. Chlorogenic acid and catechins in large quantities cause their tart taste. During fruit ripening, condensation processes of bioflavonoids originate, which promote the formation of condensed catechins and anthocyanins, and the astringent taste disappears [5].

In addition, the qualitative composition of phenolic compounds is used in plant chemotaxonomy. Differences in their qualitative composition are associated with the action of different enzymes, the presence of which is a reflection of different genotypes. These data can be used in the identification of counterfeit processed products [6].

The aim of the study was to analyze the changes in biologically active polyphenols depending on the method of processing and storage and the prospects of using blackberries as a component in functional products.

Materials and methods. The data of long-term researches of the Professor B.V. Lesik Department of Storage, Processing and Standardization of Plant Products of NULES of Ukraine. Berries were collected in accordance with DSTU 692:2004 Fresh blackberries. Fruits of the following varieties were used for research: Tibery, selection sample GO-2-22, Thornfree and Sadove chudo. The amount of natural polyphenols was determined using Folin's reagent [2, 5].

Results and their discussion. The content of polyphenols in fresh berries is in average 556,5 mg/100 g of crude substance. It is interesting to note the sample GO-2-22, which is characterized by their increased content by 1,4 times compared to the average content of the samples (figure).



Analysis of the fruits after freezing revealed that the reduction in polyphenol content is 3-8%. Prolonged storage of frozen blackberries causes gradual degradation of mainly anthocyanins. Frozen storage for up to 3-9 months reduces this number to 32-36% (figure).

The berries were dried in an industrial dryer to a humidity of 12-13%. There is an intensive oxidation and thermal degradation of phenolic compounds in the process of drying berries, as well as their interaction with proteins, amino acids and hydrolysis products of glycosides. However, despite the decrease in the total amount of bioflavonoids in dried berries, the content of phenolic compounds remains quite high, which allows them to be used as a biologically active additive to various processed products. The obtained results showed that dried products contain 2-2.4 times less bioflavonoids than fresh or fresh-frozen products.

Currently, a large number of varieties and hybrids of blackberries has been bred. In our opinion, promising high-quality and high-yielding varieties of blackberries in Ukraine are: Black Satin, Chachanska Bezterna, Loch Tay, Asterina, Chiv Joseph, Karaka Black Darrow, Oregon Thornless, Smutstem, Thornfree, etc.; Large-fruited blackberries are: Darrow, Smutstem, Texas, Thornfree, Karaka Black, Triple Crown, Kyiv, Chachanskaya Bestrna, Asterina. Complexly resistant to pathogens and pests are varieties Thornfree, Kitatini, Lovets Best (we are recommend them for organic gardening). Winter-hardy are: Kitatini, Comanche, Chachanskaya Bezterna, Lovets Best, Flint; Drought- and heat-resistant varieties: Comanche, Oregon Thornless. Early ripening varieties: Darrow, Isobile, Black Bath Blackbury, Karaka Black, Loch Tay, Comanche, Maxwell Early, Raven, Texas; Late ripening varieties are: Smutstem, Silvon, Thornfree, Erie. Varieties with a high content in the fruits of dry matter: Smutstem, Silvon, Thornfree, Erie, Oregon Thornless; Varieties with a high content of ascorbic acid: Himalayas, Darrow, Raven, Black Bath Blackberry; With a high contain of pectin: Comanche, Smutstem, Sylvon, Thornfree, Erie.

Conclusions. Blackberry fruits have significant potential in the formation of biologically active bioflavonoids. The average content of fresh berries in the samples is 556.5 mg / 100 of raw material. Among the studied samples for the content of bioflavonoids GO-2-22 is the most valuable one. The study of changes in the amount of polyphenols in frozen blackberries showed that all varieties are suitable for freezing and can be stored for 9 months without significant changes in quality. After storage for 3-9 months, the reduction in polyphenol content is 25-36 %. Dried products contain 2-2.4 times less polyphenols than fresh berries. The assortment of blackberries is grouped according to valuable economic indicators. The obtained data it is advisable to take into account in the production of food of high quality and biological value.

References:

1. Зверев Я.Ф. Флавоноиды глазами фармаколога. Особенности и проблемы фармакокинетики // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. 2017. Т. 15. № 2. С. 4-11. doi: 10.17816/RCF1524-11.
2. ДСТУ 692:2004 Ожина свіжа. Технічні умови. - К.: Держспоживстандарт України, 2005. - 6 с.
3. Лук'янова Л.В., Волковой В.А. Гомеостатична дія біологічно активних речовин ожини сизої // Вісник фармації. 2007. Вип. 4(52). С.75-77.

4. Лук'янова Л.В., Волковой В.А. Вивчення механізму гемостатичної дії ожини сизої // Клінічна фармація. 2006. Т. 10, № 4. С. 49-52.
5. Скалецька Л.Ф., Подпрятів Г.І. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці. – К.: Виданичий центр НАУ. – 2008. – 288 с.
6. Byamukama R., Kiremire B.T., Andersen O.M., Steigen A. Anthocyanins from fruits of *Rubus pinnatus* and *Rubus rigidus* // J. Food Composit. Anal. 2005. Vol. 18. № 6. P. 599–605.
7. Crozier A., Jaganath I.B., Clifford M.N. Dietary phenolics: Chemistry, bioavailability and effects on health. Nat Prod Rep. 2009. 26(8):1001-43. doi: 10.1039/b802662a.
8. Fan-Chiang H.-J. and Wrolstad R.E. Anthocyanin Pigment Composition of Blackberries // J. Food Sci. 2005. Vol. 70(3). P. 198-202.
9. Swain T. Flavonoides as chemotaxonomic markers in plants // Pigments in Plants. Berlin, 1981. P. 224-236.
10. Testa R., Bonfigli A.R., Genovese S., et al. The possible role of flavonoids in the prevention of diabetic complications. Nutrients. 2016. 8(5): 310. doi: 10.3390/nu8050310.

RESEARCH ON STANDARDIZATION OF DRY EXTRACT OF WHITE MULBERRY LEAVES

Vronska L.V., Demyd A.Ye.

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine

vronska_liudmyla@ukr.net, demyd@tdmu.edu.ua

Key words: white mulberry leaves, dry extract, standardization.

Introduction. The Mulberry white leaves contain biologically active substances that provide hypoglycemic, hypolipidemic, antioxidant and many other actions of its various extracts [1]. Previously, samples of white mulberry leaves from different regions of Ukraine were studied for the content of the polyphenols, flavonoids, hydroxycinnamic acids, sugar-mimicking alkaloids known to have hypoglycemic properties, such as 1-deoxynojirimycin. The extracts were obtained and their sugar-lowering effect was investigated [2].

The goal: research and selection of extract quality indicators.

Materials and methods. The dry extract of Mulberry white leaves was obtained by fractional maceration; extractant – ethanol (80-70 %, v / v); extraction ratio – 1: 7-10, the multiplicity of extraction – 5, the currency of the one extraction – 24 h. The TLC, HPTLC, HPLC (DAD) and UV/VIS spectrophotometry were used in the study.

Results and their discussion. The rutin, isoquercitrin, kaempferol-3-O- β -D-glucoside and chlorogenic acid in the significant amounts, the quercitrin and ferulic acid in the trace amounts were found in studied extracts. The content of quercetin, kaempferol and chlorogenic acid were determined by HPLC – 0.2-0.3%, 0.15-0.21% and 1.1-1.3 % (for different samples accordingly). The flavonoids content and the

polyphenols total content were determined by spectrophotometric method – 2.2-2.4 % (in terms of rutin) and 2.7-3.1 % (in terms of pyrogallol) accordingly.

Conclusions. The description and analysis of the HPTLC-profile of white mulberry leaf extract test solution by the chromatographic fingerprints method is proposed to be used for identification. The rutin, isoquercitrin, kaempferol-3-O- β -D-glucoside and chlorogenic acid should be selected as active markers in the identification. Quercetin and kaempferol as the main aglycones of flavonoids were identified by chromatographic methods. The content of quercetin, kaempferol and chlorogenic acid, determined by HPLC, and the total polyphenols content, determined by spectrophotometric method, are proposed to be used as quantitative indicators of the extracts quality in the technological process, biological research and standardization.

References

1. Nutraceutical and Medicinal Potential of the Morus Species in Metabolic Dysfunctions / E. Rodrigues [et al]. *Int. J. Molec. Sci.* 2019. Vol. 20, Iss. 2. P. 301-309.
2. The influence of the ethanol content in the extractant on flavonoids profile of the Mulberry white leaves extracts and its sugar-lowering effect / L. V. Vronska [et al]. *Pharm. Review.* 2020. Vol. 1. P. 5-13.

ОСНОВНЫЕ ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЦИКОРИЯ ОБЫКНОВЕННОГО И ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В РАСТЕНИИ

Сайбель О.Л., Радимич А.И., Адамов Г.В., Даргаева Т.Д.

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и
ароматических растений», г. Москва, Россия**

saybel@vilarnii.ru, radimich@vilarnii.ru, adamov@vilarnii.ru, dargaeva@vilarnii.ru

Ключевые слова: цикорий обыкновенный, трава, цикориевая кислота, хлорогеновая кислота, эскулетин, цикориин.

Введение. В настоящее время поиск новых источников биологически активных веществ (БАВ) и создания на их основе отечественных лекарственных средств является одним из приоритетных направлений стратегии развития фармацевтической отрасли Российской Федерации (РФ).

Среди природных источников получения таких соединений особого внимания заслуживают представители отечественной флоры. Перспективным объектом исследования является многолетнее дикорастущее растение семейства Астровые (*Asteraceae*) – цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.). Данный вид широко распространен на территории России (имеет евро-азиатский ареал) – от побережья Белого моря на севере, до побережья Черного моря на юге и от Балтики на западе до берегов озера Байкал на востоке России [1].

В настоящее время во Всероссийском научно-исследовательском институте лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) проводится изучение цикория обыкновенного, произрастающего в дикорастущем виде на территории РФ, для разработки на его основе лекарственных средств.

В результате ранее проведенных фитохимических исследований нами было установлено, что фенольные соединения цикория представлены преимущественно фенолкарбоновыми кислотами, оксикумаринами и флавоноидами [2], при этом доминирующими по соотношению соединениями являются цикориевая кислота, хлорогеновая кислота, эскулетин и цикориин.

Целью настоящей работы служило выделение основных гидрофильных соединений цикория обыкновенного и изучение их накопления в различных частях растения для последующего обоснования выбора вида лекарственного растительного сырья.

Материалы и методы. Объектом исследования служила высушенное сырье (трава, стебли, цветоносные стебли, стеблевые листья, цветки, корни) дикорастущего растения, заготовленная в Московской области (Серпуховской район) в 2020 году в фазу массового цветения.

Методика проведения анализа: аналитические пробы сырья измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями 1 мм. Около 1 г (точная навеска) сырья помещали в коническую колбу вместимостью 250 мл, добавляли 100 мл спирта этилового 70 %. Колбу закрывали пробкой и взвешивали с точностью $\pm 0,01$ г. Колбу присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане в течение 1 ч. По окончании экстракции колбу охлаждали до комнатной температуры и массу доводили до первоначальной спиртом этиловым 70 %. Извлечение фильтровали через мембранный фильтр Millipore Millex-HV с размером пор 0,45 мкм, отбрасывая первые 2 мл фильтрата.

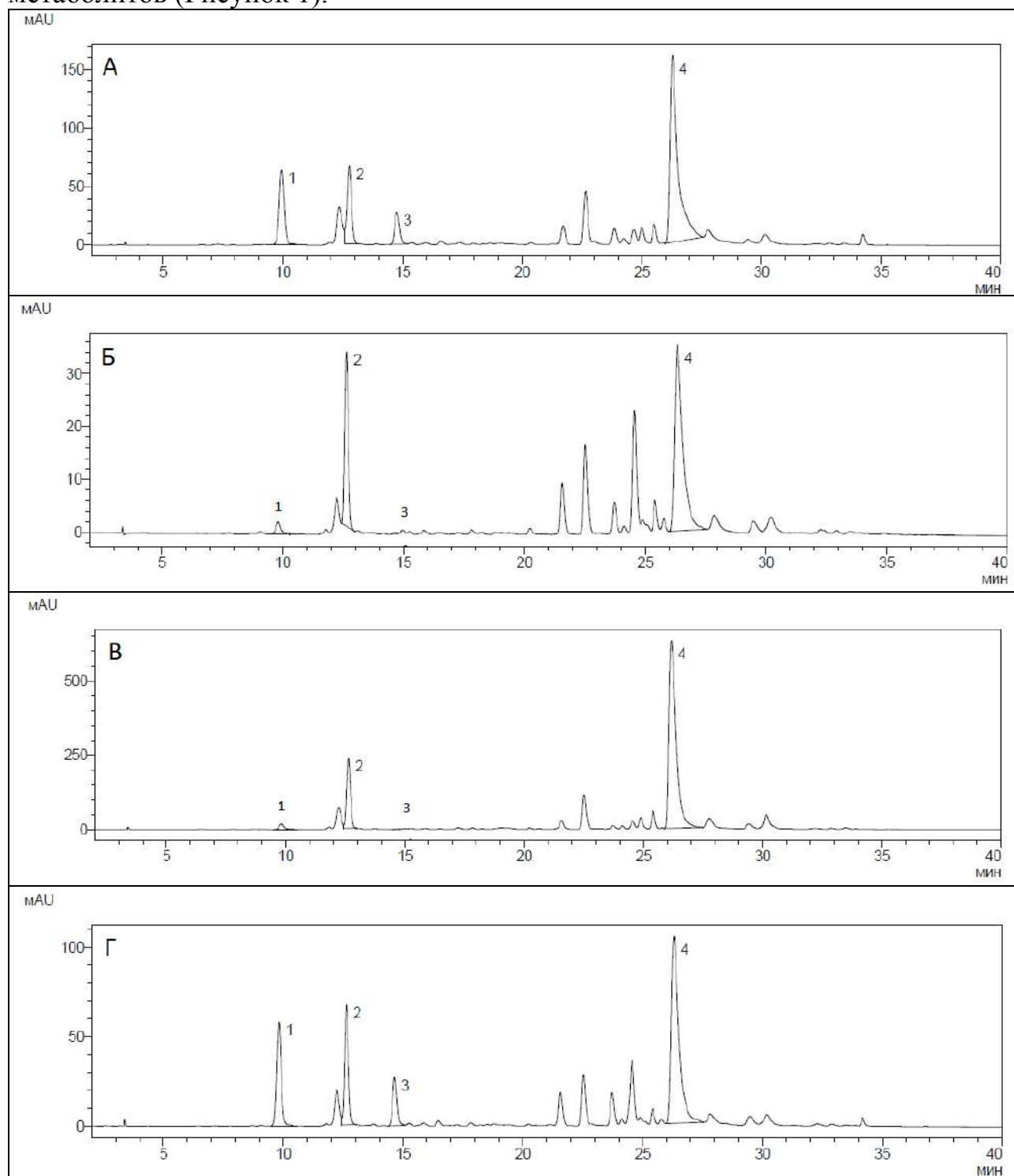
0,5 мл фильтрата помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл и объем раствора доводили до метки, перемешивали. Оптическую плотность полученного раствора измеряли на спектрофотометре UV-1800 (Shimadzu), используя в качестве раствора сравнения спирт этиловый 70 %. Определение содержания фенольных соединений проводили в пересчете на цикориевую кислоту с использованием удельного показателя поглощения 782 [6]

10 мкл фильтрата вводили в высокоэффективный жидкостной хроматограф Prominence-I LC-2030C 3D (Shimadzu) с диодно-матричным детектором. Разделение проводили на колонке XTerra® RP18 3.5 μ m 2.1x150mm Column, (термостатирование при 30 °C). Элюирование осуществляли при скорости потока 0,3 мл/мин. В качестве подвижной фазы использовали системы растворителей 0,2 % раствор муравьиной кислоты (А) и ацетонитрил (В) в градиентном режиме элюирования: (0-20 мин – 10 % В, 20-30 мин – 25 % В, 30-40 мин – 40 % В, 40-44 мин – 60 % В, 44-48 мин – 80 % В, 48-60 мин – 10 % В). Детектирование проводили при длине волны 257 нм.

Каждое определение проводили в трёх повторностях и учитывали среднее значение. В качестве стандартных образцов использовали индивидуальные вещества, выделенные нами ранее из травы цикория обыкновенного и идентифицированные методом ЯМР-спектроскопии, имеющие чистоту не менее 98 %.

Результаты и обсуждение. Сравнение хроматографических профилей показало, что различные части дикорастущего растения цикория обыкновенного

имеют отличающийся качественный состав и содержание основных вторичных метаболитов (Рисунок 1).



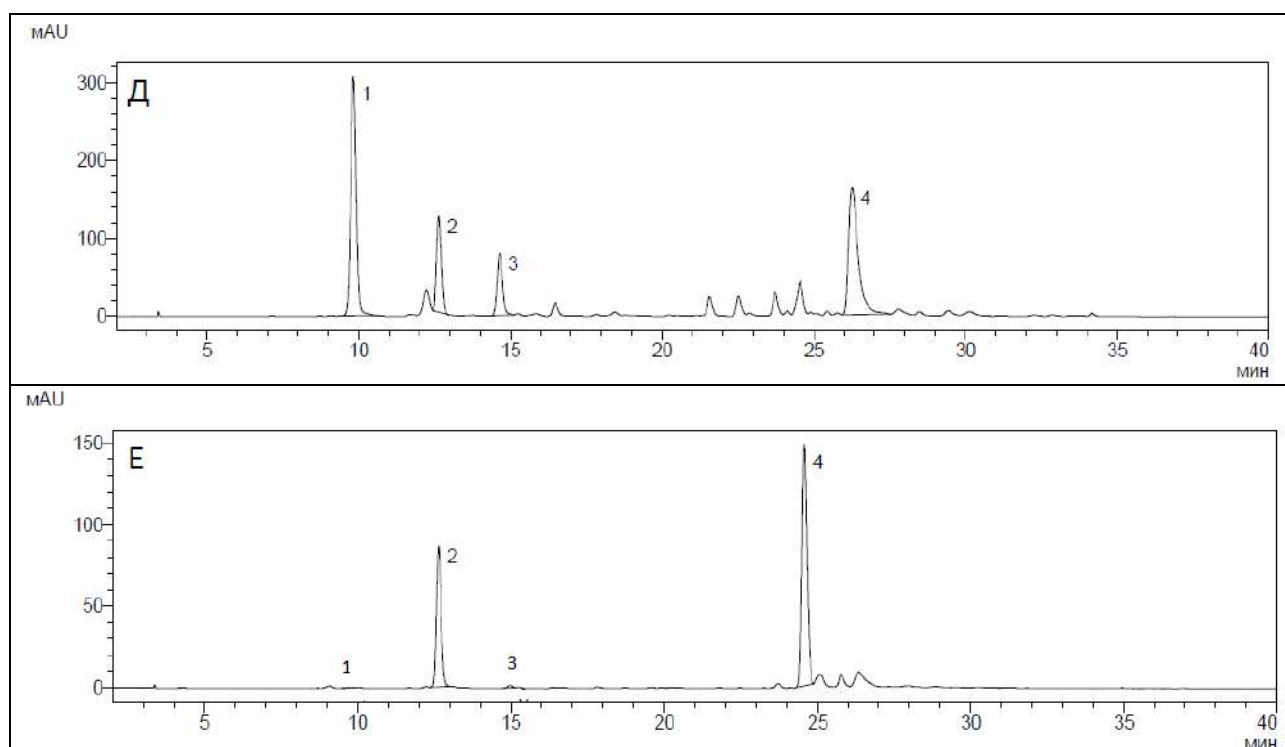


Рисунок 1. ВЭЖХ-УФ-хроматограммы водно-спиртовых извлечений из частей растения цикория обыкновенного: травы (А), стеблей (Б), стеблевых листьев (В), цветоносных стеблей (Г), цветков (Д), корней (Е): 1 – цикориин, 2 – хлорогеновая кислота, 3 – эскулетин, 4 – цикориевая кислота

В результате проведенных исследований было показано, что наибольшее количество фенольных соединений ($7,19 \pm 0,33$) % накапливается в стеблевых листьях, при этом доминирующим соединением этой части растения является цикориевая кислота ($1,60 \pm 0,03$) % (Таблица 1). В цветках также установлено значительное содержание фенольных соединений ($3,74 \pm 0,17$) %, среди доминирующих соединений отмечено сравнительно высоко количество кумаринов – эскулетина и цикориина.

Таблица 1

Содержание БАВ в различных частях цикория обыкновенного в пересчете на абсолютно сухое сырьё

Часть растения	Сумма фенольных соединений в пересчете на цикориевую кислоту, %	Цикориевая кислота, %	Хлорогеновая кислота, %	Эскулетин, %	Цикориин, %
Трава	$2,02 \pm 0,09$	$0,47 \pm 0,01$	$0,29 \pm 0,01$	$0,13 \pm 0,003$	$0,59 \pm 0,01$
Стебли	$1,00 \pm 0,05$	$0,10 \pm 0,01$	$0,14 \pm 0,01$	$0,00 \pm 0,00$	$0,02 \pm 0,004$
Цветоносные стебли	$2,25 \pm 0,10$	$0,30 \pm 0,01$	$0,28 \pm 0,01$	$0,130 \pm 0,003$	$0,52 \pm 0,01$
Стеблевые листья	$7,19 \pm 0,33$	$1,60 \pm 0,03$	$0,98 \pm 0,05$	$0,00 \pm 0,00$	$0,180 \pm 0,004$
Цветки	$3,74 \pm 0,17$	$0,43 \pm 0,01$	$0,49 \pm 0,03$	$0,35 \pm 0,01$	$2,51 \pm 0,05$

Корни	1,24±0,06	0,030±0,001	0,36±0,02	0,00±0,00	0,00±0,00

Выводы. На основании анализа полученных результатов было установлено, что качественный состав вторичных метаболитов и их содержание в частях растения различное. Данные исследования имеют важное значение при установлении групп БАВ, определяющих фармакологическое действие цикория обыкновенного и служат обоснованием для выбора вида лекарственного растительного сырья этого растений.

Список литературы:

1. Семенихин И.Д. Энциклопедия лекарственных растений, возделываемых в России / Семенихин И.Д., В.И Семенихин. – том II. – М., 2015. – С.283-287.
2. Сравнительное фитохимическое изучение надземной части дикорастущего и культивируемого растения цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) / Сайбель О.Л., Радимич А.И., Даргаева Т.Д, Адамов Г.В. // Химия растительного сырья. – 2020. - №3. – С.185-195. DOI: 10.14258/jcprtm.2020037386
3. Государственная фармакопея РФ XIV издания. Федеральная электронная медицинская библиотека Министерства здравоохранения Российской Федерации. ФС.2.5.0055.15 «Эхинацеи пурпурной трава». – Москва 2018. – Текст : электронный. – URL: <http://femb.ru/feml> (дата обращения 06.02.2021)

РОЗРОБКА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ АНАЛІЗУ КАПСАЇЦИНУ У ПЛОДАХ *CAPSICUM FRUTESCENS*, ВИРОЩЕНОГО В УКРАЇНІ

Афанасенко О. В., Фам Тхі Чау Зианг

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна

olgaaf@ukr.net, jane.pham26@gmail.com

Ключові слова: стручковий перець, *Capsicum frutescens*, капсаїцин, дигідрокапсаїцин, місцевопоздражуюча активність, спектрофотометрія.

Вступ. В житті сучасної людини їй часто доводиться стикатися із явними, а частіше за все, прихованими факторами впливу навколишнього середовища. Як наслідок цього можуть виникати такі негативні наслідки як розтягнення, забиті місця, міозити, неврити. Однією із важливіших груп лікарських сполук, що використовуються для лікування вищезазначених симптомів є місцевопоздражуючі засоби, які збуджують чутливі нерви, сприяють посиленню кровообігу та трофіки тканин, послабленню больового синдрому.

Результати та обговорення. В останні роки для створення нових лікарських засобів одним із головних джерел є природна сировина та біологічно активні речовини (БАР), які вона містить. Одним із перспективних рослинних

джерел БАР із місцевоподразнюючими властивостями є стручковий перець *Capsicum frutescens* родини пасльонові (Solanaceae).[1,2] Важливою особливістю даної рослини є здатність посилювати інтегральну місцеворефлекторну дію у місці аплікації, яка супроводжується відтоком рідини, поліпшенням трофіки тканин. Також його використовують для ефективного лікування хвороб серцево-судинної системи, шкіри (псоріаз), діабету та позбавлення зайвої ваги.).[3,4] На даний час однозначно визначено, що терапевтична дія плодів перцю гіркого обумовлено алкалоїдами – капсаїциноїдами, серед яких основним (до 70%) є капсаїцин.

На сьогоднішній день фармацевтична промисловість України випускає виключно рідкі лікарські форми з перцю гіркого – настоянки та спиртові розчини. Також згідно з Державним реєстром лікарських засобів зареєстрована єдина мазь Нікофлекс (Nisoflex), виробництва «РЕАНАЛ», Угорщина, що містить екстракт гіркого перцю).[5] Таким чином створення та розробка методів стандартизації м'якої лікарської форми вітчизняного виробництва є актуальною задачею.

Монографія на лікарську рослинну сировину «Стручковий перець *Capsicum*» наведена у ДФУ 2 видання, том 3. Його стандартизація (ідентифікація та кількісне визначення) регламентується визначенням вмісту капсаїциноїдів (у перерахунку на капсаїцин) методом тонкошарової та рідинної хроматографії. [6]

Висновки Аналізуючи сучасні дані літератури, було з'ясовано, що в Україні фармакогностичні дослідження плодів перцю гіркого *Capsicum frutescens* є нечисленними та представляють значний інтерес для розробки та впровадження нових лікарських засобів на основі даної лікарської рослинної сировини. До того ж розробка простого, точного та відтвореного методу якісного та кількісного визначення капсаїцину є актуальною задачею.

Перелік посилань:

1. Delelegn.S. Evaluation of elite hot pepper varieties (*Capsicum* species) for growth, drypod yield and quality under Jimma condition south west Ethiopia. M.Sc.Thesis. Jimma University 2011
2. Kraft, K. H.; Brown, C. H.; Nabhan, G. P.; Luedeling, E.; Luna Ruiz, J. D.; Coppens d'Eeckenbrugge, G.; Hijmans, R. J.; Gepts, P. (2014). "Multiple lines of evidence for the origin of domesticated chili pepper, *Capsicum annuum*, in Mexico". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 111 (17): 6165–6170. Bibcode:2014PNAS..111.6165K. doi:10.1073/pnas.1308933111. PMC 4035960. PMID 24753581.
3. "Birthplace of the domesticated chili pepper identified in Mexico". *EurekaAlert*, American Association for the Advancement of Science. 21 April 2014.
4. Bosland, P.W. (1998). "Capsicums: Innovative uses of an ancient crop". In J. Janick (ed.). *Progress in New Crops*. Arlington, VA: ASHS Press. pp. 479–487. Retrieved 23 December 2010.
5. "Державний реєстр лікарських засобів України" Міністерство Охорони Здоров'я України, Департамент фармацевтичної діяльності, Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України

6. Державна фармакопея України, друге видання, том 3, стор. 464-466, Харків, 2014 р.

ХРОМАТОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КАЛЮСНОЇ МАСИ

ANEMONE NEMOROSA L.

Базавлук Є.В., Конечна Р.Т.

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

egor.bazavluk@gmail.com, rkonechna@ukr.net

Ключові слова: *Anemone nemorosa*, калюсна маса, газова хроматографія.

Вступ. *Anemone nemorosa* L. (укр. – конопелька дібровна, анемона дібровна, англ. – wood anemone) – багаторічна трав'яниста рослина з родини *Ranunculaceae* Juss., 15-25 см заввишки, широко поширена в Лісовій зоні України (на території Українських Карпат, Поділля, Полісся), зрідка зустрічається на території Лівобережного Лісостепу [1]. Рослина є неофіційною, проте активно використовується в етномедицині як протипухлинний, протизапальний, заспокійливий, протимікробний, протигрибковий, спазмолітичний, потогінний, відхаркувальний та сечогінний засіб [2-4].

Не зважаючи на широкий спектр фармакологічної активності, обмеженість природніх ареалів не дозволяє повноцінно використовувати *Anemone nemorosa* у фармації. Постає питання про інші шляхи одержання комплексу біологічно активних рослин, серед яких одним із найактуальніших є культура клітин та тканин *in vitro*.

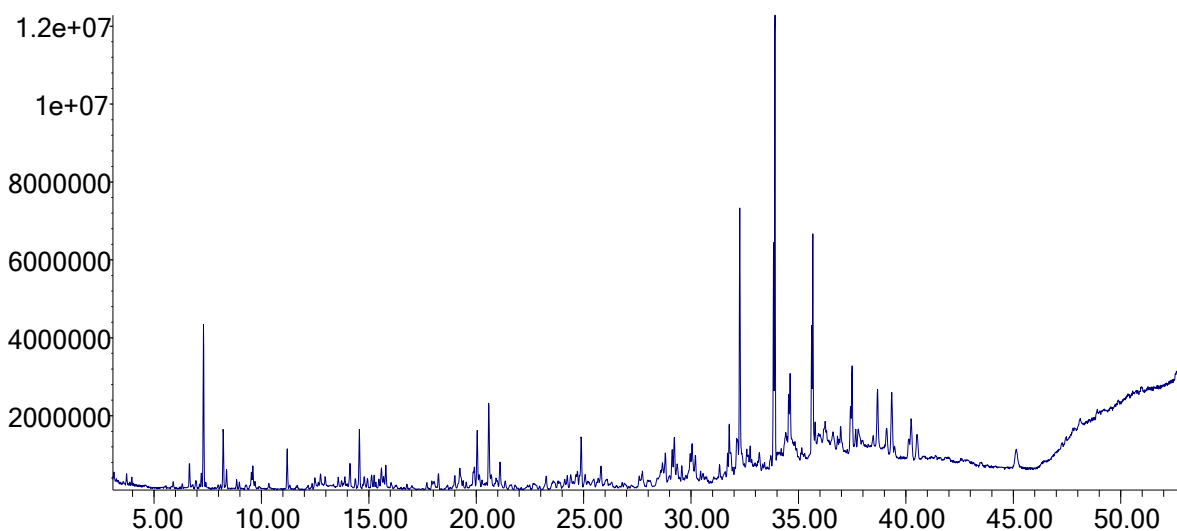
Матеріали та методи. В якості експлантів для культивування *in vitro* використовували насіння *Anemone nemorosa*. Стратифікацію проводили шляхом обробкою розчином гіберелової кислоти та впливом низьких позитивних температур (+3–+4°C). Як стериленти використано: 20% розчин пероксиду водню та 98% розчин етанолу. Насіння було пророщено на агаризованому поживному середовищі Мурасиге-Скуга при освітленні 2000 лк, температурі 20-23°C, вологості 70%. Культивування калюсної біомаси проводили на поживному середовищі Мурасиге-Скуга, доповненому регуляторами росту: 1-нафтилоцтовою кислотою в концентрації 0,6 мг/л, кінетином в концентрації 0,5 мг/л та 2,4-дихлорфеноксицтовою кислотою в концентрації 0,5 мг/л. Тривалість культивування – 42 доби при температурі 23°C та 16 годинному фотоперіоді.

Екстракт калюсної маси одержано екстракцією за Сокслетом, в якості екстрагенту використано хлороформ. Хроматографічне дослідження екстракту проводили на газовому хроматографі Agilent Technology 6890 GC System. Дослідження сполук проводилось із використанням бібліотечних мас-спектрів NIST 05 та WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більш ніж 470000.

Результати та їх обговорення. При дослідженні компонентного складу хлороформної фракції екстракту калюсної біомаси *Anemone nemorosa* L. було ідентифіковано 32 сполуки: парафінові вуглеводні, естери, альдегіди жирних кислот та терпени. Одержану хроматограму зображено на рисунку 1. Основні

ідентифіковані під час хроматографічного дослідження хімічні сполуки представлено в таблиці 1.

Abundance



Time-->

Рис. 1. Хроматограма хлороформного екстракту калюсної біомаси *Anemone nemorosa*

Таблиця 1

Ідентифіковані сполуки в екстракті *Anemone nemorosa*

№	Ідентифікована сполука	Вміст компоненту, %	Час утримання
<i>Естери</i>			
1.	Ацетилтрибутилцитрат	30,02	33,726
2.	Дибутиловий естер себацінової кислоти	6,11	32,711
3.	Нонадециловий естер 2,4-дифторбензойної кислоти	3,47	46,173
4.	Гептадециловий естер метоксиоцтової кислоти	1,03	48,916
5.	Тридециловий естер пеларгонієвої кислоти	1,08	46,030
<i>Терпени</i>			
6.	Лімонен	0,49	7,317
7.	Римуен	2,77	48,145
<i>Вуглеводні</i>			
8.	Генейкозан	1,03	24,894
9.	Тетракозан	0,46	24,122
10.	Докозан	0,31	37,784
<i>Аміди</i>			
12.	Олеамід	2,99	34,726

Висновки. Зважаючи на широкий спектр фармакологічної активності, значний досвід застосування в етномедицині та результати проведених досліджень, стає очевидним перспективність розширення вивчення фармакологічного потенціалу рослини та використання рослинної сировини *Anemone nemorosa* в офіційній медицині як джерело біологічно активних речовин для розробки сучасних фітотерапевтичних засобів.

Перелік посилань:

1. Екофлора України. Том 2 / За ред. Я.П. Дідуха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 480 с.
2. Hao D.-C. Anemone medicinal plants: ethnopharmacology, phytochemistry and biology / D.-C. Hao, X. Gu, P. Xiao // *Acta Pharmaceutica Sinica*. – 2017. – Vol. 7(2). – P. 156–168.
3. Lukianchuk A. Wood anemone. *Anemone nemorosa* L. Analytical review / A. Lukianchuk, O. Khropot, Y. Konechnyi [et al.] // *ScienceRise: Pharmaceutical Science*. – 2017. – V. 3(7). – P. 38-42.
4. Xiao K. Anemonin improves intestinal barrier restoration and influences TGF-b1 and EGFR signaling pathways in LPS-challenged piglets / K. Xiao, S.T. Cao, L.F. Jiao [et al.] // *Innate immunity*. – 2016. – V. 22(5). – P. 344-352.

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ БАРВНИКА ХІНОЛІНОВИЙ ЖОВТИЙ У
ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБАХ ДЛЯ ОРАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ
МЕТОДОМ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ**

Бурмака О.В., Ніженковська І.В., Проворова В.О.

**Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна**

sashavbfc@gmail.com, veronichkaprovorova@gmail.com

Ключові слова: барвники, синтетичні харчові барвники, хіноліновий жовтий, метод високоефективної рідинної хроматографії, лікарські засоби.

Вступ. Використання харчових добавок при виготовленні лікарських засобів є необхідним фактором для забезпечення певних властивостей ліків. Наразі існує велика кількість харчових добавок, які використовуються при виготовленні різноманітних форм лікарських засобів. Серед харчових добавок найбільш популярними є синтетичні, які надають лікарським засобам бажані технологічні властивості.

Окремою групою харчових добавок є барвники, які забезпечують гарний вигляд лікарським засобам у вигляді таблеток, капсул, сиропів, саше, льодяників, розчинів для орального застосування тощо. Особливо часто барвники додають до лікарських засобів для дітей.

Барвники широко використовуються у фармацевтичній промисловості для покращення товарного вигляду лікарських форм.

За результатами досліджень токсичності синтетичних барвників виявлена здатність викликати небажані токсичні ефекти в залежності від дози. Харчові барвники погано всмоктуються у шлунково–кишковому тракті, але іноді

потрапляючи в організм людини можуть зв'язуватися із протеїнами та перетворюватися на повноцінні антигени, викликаючи алергічні реакції. Саме тому використання барвників у лікарських засобах на території України регулюється нормативними документами [4, 5].

Синтетичні хімічні барвники використовуються набагато частіше, ніж натуральні та мають ряд суттєвих переваг перед останніми – дають яскраві кольори, стійкі до дії світла, окисників та відновників, змін рН та менш чутливі до дії різних факторів при технологічному процесі виробництва певного виду продукції. Усі синтетичні барвники добре розчинні у воді, деякі можуть утворювати нерозчинні комплекси з іонами полівалентних металів та широко використовуються в цій формі для забарвлення порошкоподібних продуктів фармацевтичної промисловості. Таким чином, використання синтетичних барвників у різних видах промисловості сьогодні практично досягає 100 % [1].

Значну частку серед синтетичних барвників, які використовуються при виготовленні лікарських засобів, займає хіноліновий жовтий. Хіноліновий жовтий - синтетичний азобарвник жовто-зеленого кольору [6].

Е 104 заборонений в ряді країн світу, як такий, що негативно впливає на здоров'я людини. Наприклад, від використання барвника Е 104 відмовилися Японія, США, Норвегія. Застосовується у фармацевтичній галузі і косметичці під кодовою назвою D&C Yellow. У Росії і Україні використання Е 104 дозволено [3].

Барвник хіноліновий жовтий дуже часто використовується у таких лікарських формах як порошки для орального застосування, розчини та таблетки. Оскільки використання барвників у лікарських засобах регулюється законодавством України, а його виявлення в даних лікарських формах є важливою складовою контролю якості лікарських засобів, то виникає необхідність розробки методики якісного виявлення даної сполуки. Наразі не існує однієї методики ідентифікації хінолінового жовтого в різних лікарських засобах, проте актуальним питанням є створення методик його якісного виявлення в окремих лікарських формах зі схожими діючими та допоміжними речовинами.

Таким чином, метою даної роботи була розробка методик якісного виявлення синтетичного барвника хіноліновий жовтий у готових лікарських засобах у таких лікарських формах як порошок для орального застосування, розчин для ротової порожнини та таблетки, вкриті плівковою оболонкою.

Матеріали та методи. Якісне виявлення барвника хіноліновий жовтий проводили з використанням фізико-хімічного методу аналізу, а саме за допомогою вискоєфективної рідинної хроматографії. Для випробування використовували стандартний зразок барвника хіноліновий жовтий та три готові лікарські засоби: порошок для орального розчину з парацетамолом, розчин для ротової порожнини з бензидаміну гідрохлоридом та таблетки з жовтю сухою. Наявність у складі лікарських засобів барвника хіноліновий жовтий (Е 104) указана в інструкціях для медичного застосування [2].

При розробці методики ідентифікації даного барвника у вищезазначених лікарських засобах був використаний традиційний підхід з використанням

методу обернено-фазової ВЕРХ. Роботи проводилися на аналітичній системі «Agilent 1200», яка оснащена чотирьохканальним градієнтним насосом. Для проведення розділення використовували рухому фазу: суміш буферного розчину рН 4,2 та ацетонітрилу у певному співвідношенні з метою досягнення необхідного часу утримування барвника. Рухома фаза формувалася шляхом змішування компонентів при роботі на двох каналах подачі фаз.

Таблиця 1

Схема градієнту:		
Час, у хв	Рухома фаза А, %	Рухома фаза В, %
0	70	30
5	70	30
10	30	70
17	30	70
20	70	30
25	70	30

Випробування проводили на колонці для ВЕРХ Inertsil ODS-3, 100 x 4.0 мм, з розміром часток 3 мкм.

Швидкість подачі рухомої фази становила 1,0 мл/хв. Детектування проводили на детекторі за довжини хвилі 412 нм, оскільки за даної довжини хвилі спостерігається максимальне поглинання барвника у видимій області. Температура колонки складала 25 °С. Розчини зразків були підготовлені в необхідній концентрації шляхом простого розведення у воді.

Результати та їх обговорення. Час утримування піку барвника хіноліновий жовтий на хроматограмах усіх випробовуваних розчинів співпадає з часом утримування цього піку на хроматограмі розчину порівняння з точністю $\pm 3\%$. Характерною особливістю даного барвника є те, що на колонці він розділяється та виходить трьома характерними піками з однаковими максимумами поглинання. Розроблена методика ВЕРХ дозволяє якісно виявити барвник хіноліновий жовтий у лікарських засобах, які були обрані для даного дослідження.

Висновки. У результаті проведених досліджень експериментально підтверджено, що розроблена методика якісного виявлення барвника хіноліновий жовтий в готових лікарських засобах, які були обрані для експериментальних досліджень у даній роботі, є придатною для використання. Застосування даної методики є можливим для таких лікарських форм як порошок для орального застосування, розчин для ротової порожнини та таблетки, вкриті плівковою оболонкою, із аналогічним вмістом діючих та допоміжних речовин.

Метод ВЕРХ є чутливим та селективним, що дозволяє використовувати його не тільки для якісного виявлення барвника хіноліновий жовтий у зазначених лікарських формах, але й для його кількісного визначення.

Перелік посилань:

1. І. М. Перцев, Д. І. Дмитрієвський, В. Д. Рибачук та ін. Допоміжні речовини в технології ліків: вплив на технологічні, споживчі, економічні характеристики і терапевтичну ефективність. Навч. посібник для студ. вищ. фармацев. навч. закл. – Харків: Золоті сторінки, 2010. – 600 с.

2. Ліки контроль. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://likicontrol.com.ua/>

3. MEDUM. Е добавки. Е104 пищевая добавка. Желтый хинолиновый. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://medum.ru/e104>

4. Наказ МОЗ України від 15.01.2003 № 8 «Про затвердження переліків допоміжних речовин та барвників, дозволених до застосування у виробництві лікарських засобів, що реєструються в Україні та виготовляються в аптечних умовах за рецептами лікарів і замовленнями лікувально-профілактичних закладів».

5. Наказ МОЗ України від 19.06.2007 № 339 «Про затвердження переліків назв допоміжних речовин та барвників, що входять до складу лікарського засобу».

6. Харчовий барвник хіноліновий жовтий Е104. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://chemiday.com/uk/food_additive/7-1-0-80

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ, ЩО МІСТИТЬ АСКОРБІНОВУ КИСЛОТУ, В МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

*Бутко А.Ю.¹, Соловей М. Г.¹, Бутко Л.А.³,
Паламарчук О.П.², Левкович О.П.³,*

¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна

²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України,
м. Київ, Україна

³Київський медичний університет, м. Київ, Україна
butko.a.y@gmail.com, mariayurova2@gmail.com,
lubov.butko777@gmail.com, o.levkovych@kmu.edu.ua

Ключові слова: аскорбінова кислота, лікарські рослини, антиоксиданти, родина Агрусові.

Вступ. Унікальною особливістю лікарських рослин є присутність в них одночасно цілого комплексу біологічно активних речовин, які проявляють широкий спектр фармакологічної активності, зокрема, мають антиоксидантну дію. Крім того, вони містять мікроелементи, які виконують важливу біологічну роль.

Антиоксиданти – це речовини, що уповільнюють або запобігають процесам вільнорадикального окислення. Одним із таких природних антиоксидантів виступає аскорбінова кислота – вітамін С [1].

Багато років в статусі ліків та дієтичних добавок для лікування та профілактики гострих респіраторних захворювань виступають вітаміни та мінерали. Зокрема, аскорбінова кислота є сильним антиоксидантом, який

стимулює захисні сили організму та забезпечує зниження проявів запальних процесів.

Організм людини не здатний синтезувати цю сполуку, вона надходить лише з зовні, переважно з харчовими продуктами рослинного походження чи фітопрепаратами. Наукові джерела підтверджують наявність аскорбінової кислоти у рослинній сировині багатьох видів рослин.

В настановах з допоміжної терапії та профілактики COVID-19 є відомості про застосування вітамінів С, D і цинку. Вітамін С також може функціонувати як слабкий антигістамінний засіб для полегшення грипоподібних симптомів, таких як чхання, нежить або закладеність носа та набряклість пазух. Зазначено, що у хворих COVID-19, які приймали добавку вітаміну С, частота виникнення пневмонії була значно нижча. Припускають, що вітамін С може знизити сприйнятливність організму до інфекцій нижніх дихальних шляхів. Повідомляється, що COVID-19 спричиняє зниження інфекції дихальних шляхів, тому вітамін С може бути корисним для лікування та профілактики COVID-19 [2, 3].

Аскорбінова кислота – відома та необхідна для організму людини, природна водорозчинна сполука, що відноситься до похідних поліокси-γ-лактонів ненасичених карбонових (α-гулонових) кислот (рис. 1) [4].

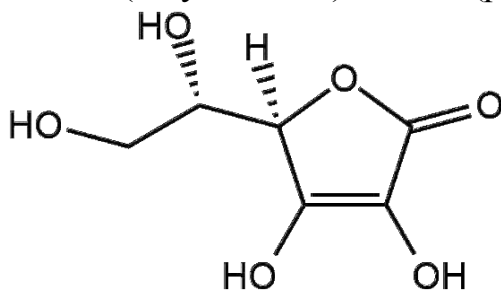


Рис.1. Аскорбінова кислота
γ-Лактон-2,3-дегідро-L-гулонової кислоти
(R)-5-[(S)-1,2-Дигідроксietил]-3,4-дигідрокси-5Н-фуран-2-он.

Відомо, що всі рослини, які вміщують хлорофіл та насіння, що проростає можуть синтезувати аскорбінову кислоту. У рослинах основна кількість (до 7%) аскорбінової кислоти представлена у вигляді аскорбігену (з'єднання аскорбінової кислоти як з білками і нуклеїновими кислотами, так і з низькомолекулярними сполуками – індолем, поліфенолами), який є зв'язуючою формою аскорбінової кислоти і найбільш стійкий до окислення. В окремих випадках до складу аскорбігену входять іони d-елементів (мікроелементи). У рослинах аскорбінова кислота бере участь у виникненні протонного градієнта, який використовується для транспорту через клітинну мембрану і, таким чином, бере участь в регуляції росту, в синтезі ксантофіла і деяких ненасичених кислот. Більшість представників земної фауни здатні синтезувати L-аскорбінову кислоту з D-глюкози через проміжні сполуки: D-глюкуронову кислоту, L-гулонову кислоту, L-гулонолактон і 2-кето-L-гулолактон. Виняток становлять ті представники тваринного світу (деякі ссавці, а також риби, комахи і деякі види птахів), які

втратили здатність до біосинтезу аскорбінової кислоти через відсутність ферменту L-гулонолактоноксидази [5].

Матеріали та методи. Здійснено аналіз літературних даних по лікарським рослинам та лікарській рослинній сировині, які містять аскорбінову кислоту. При проведенні аналізу використовувались аналітичні, кореляційні методи аналізу.

Результати та їх обговорення. Нами було досліджено 15 видів лікарських рослин, які містять аскорбінову кислоту та згруповано досліджувані об'єкти за ознакою приналежності до родин (таблиця 1).

Таблиця 1

Перелік лікарських рослин, які містять аскорбінову кислоту

Родина	Вид
Род. Подорожникові – <i>Plantaginaceae</i>	Подорожник великий - <i>Plantago major</i>
Род. Розові - <i>Rosaceae</i>	Малина звичайна - <i>Rubus idaeus</i>
	Горобина звичайна - <i>Sorbum aucuparia</i>
	Суниця лісова - <i>Fragaria vesca</i>
	Горобина чорноплідна - <i>Aronia melanocarpa</i>
Род. Айстрові - <i>Asteraceae</i>	Тисячочистник звичайний - <i>Achillea millefolium</i>
	Пижмо звичайне - <i>Tanacetum vulgare</i>
	Цмин пісковий - <i>Helichrysum arenarium</i>
Род. Агрисові – <i>Grossulariaceae</i>	Смородина чорна - <i>Ribes nigrum</i>
Род. Вересові - <i>Ericaceae</i>	Брусниця - <i>Vaccinium vitis-idaea</i>
	Журавлина болотна - <i>Oxycoccus palustris</i>
	Чорниця звичайна - <i>Vaccinium myrtillus</i>
Род. Звіробійні – <i>Hypericaceae</i>	Звіробій звичайний - <i>Hypericum perforatum</i>
Род. Кропивові - <i>Urticaceae</i>	Кропива дводомна - <i>Urtica dioica</i>
Род. Ранникові - <i>Scrophulariaceae</i>	Вероніка лікарська - <i>Veronica officinalis</i>

Найбільша кількість видів лікарських рослин представлена такими родинami: Розові, Айстрові, Вересові. Представники цих родин мають переважно протизапальну, жовчогінну, серцево-судинну, антисептичну, протиалергійну, заспокійливу, імуностимулюючу активність.

Наступним етапом досліджень було узагальнення відомостей щодо кількісного вмісту аскорбінової кислоти в досліджуваних видах рослин (табл. 2).

Таблиця 2

Кількісний вміст аскорбінової кислоти в різних видах рослин, мг%

Назва рослини	Вміст аскорбінової кислоти, мг%	Середнє значення
Род. Подорожникові – <i>Plantaginaceae</i>		

Подорожник великий	170 ± 5	170 ± 5
Род. Розові – <i>Rosaceae</i>		
Малина звичайна	136 ± 10	140 ± 10
Горобина звичайна	118 ± 10	
Суниця лісова	180 ± 10	
Горобина чорноплідна	125 ± 10	
Род. Айстрові – <i>Asteraceae</i>		
Тисячочистник звичайний	45 ± 5	45 ± 5
Пижмо звичайне	52 ± 5	
Цмин пісковий	38 ± 5	
Род. Агрисові – <i>Grossulariaceae</i>		
Смородина чорна	230 ± 10	230 ± 10
Род. Вересові – <i>Ericaceae</i>		
Брусниця	225 ± 10	180 ± 10
Журавлина болотна	235 ± 10	
Чорниця звичайна	82 ± 10	
Род. Звіробійні – <i>Hypericaceae</i>		
Звіробій звичайний	120 ± 5	120 ± 5
Род. Кропивові – <i>Urticaceae</i>		
Кропива дводомна	98 ± 5	98 ± 5
Род. Ранникові – <i>Scrophulariaceae</i>		
Вероніка лікарська	94 ± 5	94 ± 5

Як бачимо, найбільший вміст аскорбінової кислоти виявлений в сировині смородини чорної родини Агрисових, на другому місці – журавлина болотна та брусниця родини Вересових, на третьому – суниця лісова та малина звичайна родини Розові.

Отже, за вмістом аскорбінової кислоти в рослинах родини можна розташувати в наступному порядку: род. Агрисові > род. Вересові > род. Подорожникові > род. Розові > род. Звіробійні > род. Кропиви > род. Ранникові > род. Айстрові.

Висновки. Проведені дослідження та аналіз асортименту лікарських рослин, які застосовуються на території України, дозволяють стверджувати:

- за вмістом аскорбінової кислоти такі рослини як смородина чорна, брусниця, журавлина болотна та суниця лісова відрізняються високою кількістю вітаміну С;
- перспективною є подальша розробка та впровадження нових препаратів саме рослинного походження з вітамінною активністю.

Перелік посилань:

1. Свириденко В. Г., Хаданович А. В., Лысенкова А. В., Филиппова В. А. Накопление микроэлементов и аскорбиновой кислоты в лекарственных растениях. *Проблемы здоровья и экологии*. 2012. № 3 (33). С. 137-142.

2. Seth R. Bauer, PharmD, Aanchal Kapoor, MD, Mary Rath, RD, LD and Suma A. Thomas, MD, MBA. What is the role of supplementation with ascorbic acid, zinc, vitamin D, or N-acetylcysteine for prevention or treatment of COVID-19?. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. June 2020. DOI: <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.ccc046>
3. Cristian Alan Rossetti, Juan Pablo Real, Santiago Daniel Palma. High Dose Of Ascorbic Acid Used In Sars Covid-19 Treatment: Scientific And Clinical Support For Its Therapeutic Implementation. *Ars Pharm*. 2020; 61(2). P. 145-148.
4. Державна Фармакопея України. – 1-е вид, Харків 2001.
5. Larson, R. A. The antioxidants of higher plants. *Phytochemistry*. Volume 27. Issue 4. 1988. P. 969-978.

СТАНДАРТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НОВИХ МЕТАЛОВМІСНИХ ПОХІДНИХ КИСЛОТИ САЛІЦИЛОВОЇ

Вельчинська О.В., Кукса І.О.

**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна**

elena_www@ukr.net, igorkuksa1999@gmail.com

Ключові слова: саліцилова кислота, стандартизація, фармацевтичний аналіз, комплексотворення

Вступ. Серед різноманітних циклічних хімічних систем особливу увагу дослідників привертають спряжені системи, оскільки їм притаманна біологічна активність за наявності відповідних фармакофорів.

Саліцилову кислоту (СК) та її похідні, які застосовується в медичній практиці, в сучасній медичній хімії відносять до «привілейованих» структур та залишають об'єктами дослідження в напрямках вивчення можливих хімічних модифікацій молекул та розвитку каскаду аналітичних методів. Відповідно трендам сучасної фармацевтичної хімії важливими завданнями є створення нових високоефективних лікарських засобів шляхом синтезу оригінальних біологічно активних сполук з введенням різноманітних фармакофорів та хімічної модифікації відомих біологічно активних сполук за рахунок нової комбінації активного ядра молекули з фармакологічно привабливими молекулярними фрагментами [1-3]. СК є поліфункціональною хімічною речовиною та вихідною сполукою у синтезі оригінальних лікарських засобів. Згідно вимог Державної Фармакопеї України, ідентифікація СК субстанції виконується за наступними напрямками: за карбокси- та гідрокси- групами — реакція комплексотворення з феруму (III) хлоридом або декарбоксилування, за протоном при C₅-атомі бензенового циклу — кольорова реакція з реактивом Маркі. Крім того, для ідентифікації саліцилової кислоти спиртового розчину виконується йодоформна проба [4, 5].

Метою даної роботи є цілеспрямований пошук нових, стандартизованих, не фармакопейних, високочутливих методів ідентифікації та кількісного визначення сполук, які в якості структурних «матриць» містять ароматичні

спряжені системи із введеними новими структурними елементами, та можуть стати перспективними біологічно активними речовинами для впровадження у медичну та фармацевтичну практики.

Матеріали та методи. Для проведення хімічних досліджень використовували: СК (субстанція) 0,25%-й водний розчин, СК (субстанція) 0,5%-й спиртовий розчин (70%-й етанол), реактив мідно-тарtratний. Для проведення комп'ютерного аналізу використовували програми: HyperChem 7.5, BuildQSAR. Для синтезу нових сполук використовували загальні методи традиційного органічного синтезу; для доведення хімічної структури, індивідуальності та ступеня чистоти отриманих сполук застосовували сучасні фізико-хімічні методи (УФ-, ІЧ-спектроскопія), ТШХ (TLC Silica gel F254 Aluminium, система розчинників: *амоніак* – *2-пропанол*, 30:70; проявник: УФ-опромінення при 254 нм та 366 нм).

Результати та їх обговорення. Координаційні сполуки біометалів («металів життя» - частіше 3d-перехідні елементи Mn, Fe, Cu, Zn тощо) з органічними лігандами є об'єктом дослідження сучасної біонеорганічної та медичної хімії. Отримання металовмісних комплексів СК – один з напрямків актуальних сучасних досліджень. Реакція СК з реактивом мідно-тарtratним раніше не описана в літературі та не входить до кола фармакопейних реакцій.

Нами розроблена та стандартизована методика виконання реакцій СК (субстанція) 0,25%-й водний розчин та 0,5%-й спиртовий розчин (70%-й етанол) із стандартним мідно-тарtratним реактивом, в результаті чого було отримано забарвлені комплекси зеленого кольору.

Одним із проведених досліджень отриманого мідного комплексу СК було дослідження за допомогою методу ТШХ. За фармакопейними вимогами для дослідження СК субстанції в якості рухомої фази використовують систему розчинників: *кислота оцтова льодяна Р* – *метанол Р* – *вода Р* (1:40:60). З метою удосконалення хроматографічних досліджень СК нами запропонована та стандартизована не описана раніше в літературі методика ТШХ дослідження отриманого мідного комплексу СК, яка може стати відправною крапкою в подальших розробках методів кількісного визначення похідних СК. ТШХ виконували для розчинів – СК р-н 0,5%-й спиртовий (70%-й етанол) (контроль), мідно-тарtratний реактив р-н (0,3465 г, 5,0 мл H₂O очищена) (контроль), досліджуваний розчин мідного комплексу СК. Хроматографічні дослідження виконували на пластинках TLC Silica gel F254 Aluminium, у системі елюентів: *амоніак* – *2-пропанол* (30:70), у якості проявника використовували УФ-опромінення при 254 нм та 366 нм.

Необхідно відмітити, що металовмісні похідні СК частково підлягають гідролізу, про що свідчать дані денситометрії, однак хроматографічне розділення речовин контрольних розчинів та досліджуваного комплексу було зафіксоване.

Висновки. Комплекси синтетичного походження вивчаються у якості моделей природних координаційних сполук та є перспективними для створення нових біологічно активних молекул. Молекули СК та її похідних є поліфункціональні та реакційноактивні, мають в якості основної структурної «матриці» циклічну спряжену систему. Представлений напрямок

дослідницької роботи цікавий тим, що дає можливість розширити коло похідних СК із біометалами у структурі молекули, а також розробити нові методи аналізу цих речовин, придатних для використання у фармакогностичному, фармацевтичному та хіміко-токсикологічного аналізі.

Крім того, проведені дослідження мають перспективу розвитку у практичній реалізації концепції «хімічна будова – фармакологічна активність» для ароматичних систем.

Перелік посилань:

1.Лисина С.В. Синтез та жарознижувальна активність нових похідних саліцилової кислоти. Хіміко-фармацевтичний журнал. 2008;42:27-29.

2.Альохін Є.К. Аспірин: нове життя старих ліків. Соросовський освітній журнал. 1999;7:85-90.

3.Welchinska E.V. Toxicological and forensic chemistry (criminal analysis). Poisonous substances and their biotransformation. — К.: PE Lopatina O.O., 2017:134-137.

4.ДФУ. Додаток 2. 1-е видання. — Харків: PIPEГ, 2008: 464-465, 601.

5.USP (The USP 24th Ed.). Easton, Rand Mc Nally: Tounton, MA, 2000.

ВМІСТ МОБІЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТІ ТА ЇХ НАКОПИЧЕННЯ В НАДЗЕМНИХ ОРГАНАХ *VACCINIUM ULIGINOSUM* L.

Воробець Н. М., Яворська Н. Я., Фафула Р. В., Зазуляк Т. С.

**Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
Львів, Україна**

vorobets_natalia@meduniv.lviv.ua, yavorska.natali@gmail.com;

roman_fafula@ukr.net, tetyanazazulyak@gmail.com

Ключові слова: *Vaccinium uliginosum*, пагони, плоди, елементи, ґрунт

Вступ. Використання рослин як матеріал для харчової та фармацевтичної промисловості потребує ретельного вивчення їх біохімічних складових. *Vaccinium uliginosum* L. (Ericaceae) (лохина вузьколиста або буяхи) - це листяний чагарник, який може жити до ста років, поширений по всій Європі, включаючи північні регіони України - Полісся та у всіх районах субальпійського та альпійського поясів Карпат, на оліготрофних болотах у лісовій зоні [4]. Плоди протягом багатьох століть використовуються в кулінарії та традиційній медицині [2,3,9], відомі їх антисептичні, в'яжучі, вітрогонні, гіпнотичні та гіпоглікемічні властивості [2,3,7,9]. Надземна частина рослини використовується дуже обмежено оскільки недостатньо вивчені її біологічно активні речовини (БАР). Однією з груп БАР є елементи, які у складі рослинної сировини при споживанні людиною і тваринами, включаються у метаболізм, їх надмірний вміст зокрема у рослинній сировині робить його обмеженим або неможливим для використання. Тому метою дослідження було вивчити вміст деяких елементів (Cu, Zn, Ni, Mn, Co, Cr, Pb, Cd) у пагонах та плодах *V. uliginosum* L., зібраних у природних умовах у Західній Україні та порівняти з вмістом у ґрунтах їх зростання.

Матеріали та методи. *Vaccinium uliginosum* L. були зібрані у в сосновому лісі в околицях села Гаївка Шацького району Волинської області, 171 м над рівнем моря (51 ° 34'0310 "пн.ш., 23 ° 53 ' 3597 "сх.д.) та автентифіковані за допомогою ключів для ботанічного визначення. Пагони та плоди були висушені в затінку, і повітряно сухий матеріал був використаний для виявлення вмісту елементів. Одночасно відбирали проби ґрунту в зоні коренів рослин. Дослідження мінерального складу зразків проводились на базі Центральної науково-дослідної лабораторії та Лабораторії промислової токсикології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. Зразки для аналізу підготовлені відповідно до ДСТУ 7670:2014 методом сухої мінералізації, який полягає у повному розкладанні органічної речовини шляхом спалювання зразка в електропечі. Вміст елементів у ґрунті оцінювали за методом, описаним у [1], у повітряно-сухих зразках ґрунту. Підготовку зразків ґрунту до аналізу на валовий вміст важких металів проводили шляхом послідовної обробки попередньо прожареного ґрунту при 450°C. Рухомі форми металів визначали після екстракції в ацетатно-амонійному буфері (pH 4,8) за стандартизованими методами (ДСТУ 4770.1: 2007; ДСТУ 4770.2: 2007; ДСТУ 4770.3: 2007; ДСТУ 4770.5: 2007; ДСТУ 4770.6: 2007; ДСТУ 4770.7: 2007; ДСТУ 4770.8: 2007; ДСТУ 4770.9: 2007) і виражали у мг • кг⁻¹ сухого рослинного зразка або ґрунту. Результати обробляли методом абсолютного калібрування за допомогою комп'ютерної програми. Відносна сумарна стандартна невизначеність вимірювань цим методом ($u_c, \%$) не перевищує 12%. Для статистичної обробки цифрових даних використано математико-статистичні методи.

Результати та обговорення. Отримані результати показують, що плоди та пагони *V. uliginosum* суттєво відрізняються за вмістом досліджених елементів (табл.1).

Таблиця 1

Вміст елементів у плодах та пагонах *Vaccinium uliginosum*, мг•кг⁻¹ сухої маси
M±SD

Зразок/ Елемент	Cu	Zn	Ni	Mn	Co	Cr
Плоди	0,87± 0,042***	3,07± 0,032***	<0,05	<0,05	<0,05	Н.в.
Пагони	5,18± 0,032***	5,76± 0,038**	1,76± 0,093*	2,14± 0,644***	< 0,01	< 0,05

P ≤ 0,05; ** P ≤ 0,01, *** P ≤ 0,001; н.в. - Не визначали

Пагони мали майже у шість разів більшу концентрацію міді та майже вдвічі більшу цинку, а також високу концентрацію нікелю та мангану. Водночас, вміст Pb у аналізованих зразках і пагонів і плодів був дуже низьким - 0.10±0.006 мг•кг⁻¹ сухої маси і нижчий, Cd - нижче граничної межі виявлення (менше 0,01) у плодах. Однак, набагато більше кадмію було в пагонах: 0,87 ± 0,021 мг•кг⁻¹.

Таблиця 2

Вміст рухомих форм елементів у ґрунті, мг•кг⁻¹ сухої маси M±SD

Елемент	Cu	Zn	Ni	Mn	Co	Cr	Pb	Cd
Вміст	0,5± 0,001* **	25,43± 4,661*	4,53± 1,150*	21,77± 1,106* **	1,90± 0,693#	12,5± 0***	12,5± 1,400 ***	0,267± 0,058 **

* P ≤ 0,05; ** P ≤ 0,01, *** P ≤ 0,001, # P > 0,5

Вміст рухомих форм елементів у ґрунті наведено у табл. 2.

Відзначена суттєва позитивна кореляція між вмістом рухомої форми цинку в ґрунті та у пагонах *V. uliginosum*, помірна позитивна кореляція між вмістом рухомої форми хрому в ґрунті та пагонах, для інших досліджених елементів прямих корелятивних зв'язків не виявлено

Вважають, що якщо рослини ростуть на одному і тому ж типі ґрунту, різниця в складі елементів обумовлена відмінностями в механізмах всмоктування та швидкості обміну поживних речовин [8]. Мінерали як поживні речовини беруть участь в етіології та патогенезі ряду захворювань. Найбільший інтерес до Cu, Mn, Zn, Ni, Cr, Co, Pb, Cd у нашому дослідженні викликає їх біодоступність для рослин із ґрунту та біодоступність для ссавців із харчових продуктів. Більшість досліджуваних мікроелементів можуть бути екстраговані водою, хоча і в різних кількостях [5,6]. Це робить їх потенційно ефективними в харчових продуктах або фармацевтичних препаратах.

Висновки. Плоди і пагони *V. uliginosum* накопичують різну концентрацію Cu, Zn, Ni, Mn, Co, Cr, Pb, Cd у пагонах і плодах. Спостерігається суттєва позитивна кореляція між вмістом рухомої форми цинку в ґрунті та у пагонах, а також помірний корелятивний зв'язок між вмістом рухомих елементів у ґрунті та у рослинах *V. uliginosum*. При споживанні плодів або пагонів *V. uliginosum* людиною або тваринами або використанні їх як лікарська рослинна сировина необхідно враховувати рівень нагромадження елементів, особливо тих, що можуть становити загрозу для здоров'я при перевищенні їх вмісту – свинцю та кадмію.

Перелік посилань:

1. Гелетюк Н. И., Золотарева Б. Н. Метод подготовки почв к атомно-абсорбционному определению микроэлементов. Опыт и методы экологического мониторинга. Пушино, 1978. С. 255-260.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / за ред.. А.М.Гродзінський. - К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с.
3. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 323 с.
4. Чопик В. І., Федорончук М. М. Флора Українських Карпат. Тернопіль: ТЗОВ «Терно-граф», 2015. 712 с.
5. Drózdź P., Šežienė V., Pyrzynska K. Mineral composition of wild and cultivated blueberries. *Biol. Trace Elem. Res.* 2018. Vol.181. P. 173-177.

6. Fairweather-Tait S., Hurrell R. F. Bioavailability of minerals and trace elements. *Nutr. Res. Rev.* 1996. Vol.9, No 1. P. 295-324.
7. Grace M. H., Esposito D., Dunlap K. L., Lila M. A. Comparative Analysis of Phenolic Content and Profile, Antioxidant Capacity, and Anti-inflammatory Bioactivity in Wild Alaskan and Commercial Vaccinium Berries. *J. Agr. Food Chem.* 2014. Vol. 62, No 18. P. 4007-4017.
8. Rosen C.J., Luby J.J. Variation in foliar elemental composition in *Vaccinium* crosses. In: Gabelman W.H., Loughman B.C. (eds) Genetic Aspects of Plant Mineral Nutrition. Developments in Plant and Soil Sciences, Springer, 1987, 27. Available at https://doi.org/10.1007/978-94-009-3581-5_4
9. Stanoeva J.P., Stefova M., Andonovska K.B., Vankova A., Stafilov T. Phenolics and mineral content in bilberry and bog bilberry from Macedonia. *Int J Food Prop.* 2017. Vol. 20, No 1. P. 863-883.
10. Ștefănescu B. E., Szabo K., Mocan A., Crișan G. Phenolic Compounds from Five Ericaceae Species Leaves and Their Related Bioavailability and Health Benefits. *Molecules.* 2019. Vol. 24. P. 2046.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТА КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ТРАВІ МАРУНИ ДІВОЧОЇ ТА СОРТИ PHLORA PLENO

Гордєй К.Р., Гонтова Т.М., Котова Е.Е.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

95karisha95@gmail.com, tetianaviola@ukr.net, elkotova61@ukr.net

Ключові слова: маруна дівоча, айстрові, маруна дівоча сорт Phlora Pleno, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, тонкошарова хроматографія, спектрофотометрія

Вступ: Пошук нових рослинних джерел біологічно активних речовин є актуальним завданням для фармації. Маруна дівоча – багаторічна рослина родини Айстрові, яка здавна використовується у медицині як жарознижувальний та антимігренозний засіб [1]. Трава маруни дівочої є офіційною сировиною, адже її монографія представлена у Європейській, Американській, Американській трав'яній, Британській фармакопєях та Державній фармакопєї України [2, 3, 4, 5, 6]. Попередньо нами було досліджено фітохімічний профіль трави маруни дівочої, визначено основні групи БАР, серед яких сесквітерпенові лактони, фенольні сполуки та ефірна олія. На основі отриманих даних з офіційальної сировини отримано густі екстракти з протизапальною та анальгетичною дією [7]. З метою розширення сировинних запасів нами було розпочато фітохімічне дослідження сортів маруни дівочої. Її сорти культивуються в багатьох країнах світу, зокрема в Україні культивуються близько 10 сортів, серед яких найбільш поширені Altus Simpli flowered, Aureum, Golden Ball, Phlora Pleno, Snow Ball, Snow Dwar, White Gem, Tetra Weiss. Найбільш численно представленим та невибагливим до кліматичних умов є сорт Phlora Pleno, фітохімічний профіль якого раніше не вивчався. Метою роботи було порівняльне дослідження якісного

складу та кількісного вмісту фенольних сполук у маруні дівочій та сорті Phlora Pleno.

Матеріали та методи: Об'єктом дослідження були зразки трави маруни дівочої та сорту Phlora Pleno, заготовлені на території ботанічного саду НФаУ (м. Харків, Україна). Якісний склад та кількісний вміст фенольних сполук досліджували методом тонкошарової хроматографії (ТШХ) та спектроскопії з використанням уніфікованих методик ДФУ [8]. Вміст суми гідроксикоричних кислот обчислювали в перерахунку на хлорогенову кислоту, флавоноїдів – на гіперозид.

Результати та їх обговорення: У результаті аналізу хроматографічного профілю трави маруни дівочої та сорту Phlora Pleno ідентифіковані зони на рівні хлорогенової та цикорієвої кислот, лютеоліну та лютеолін-7-глікозиду у порівнянні із зонами стандартних зразків. На хроматограмі ідентифіковані зони флавоноїдів майже однакової інтенсивності у виді та сорті Phlora Pleno. Вміст суми гідроксикоричних кислот у траві маруни дівочої склав $3,99 \pm 0,02 \%$, а у сорті Phlora Pleno у 1,3 рази більше, а саме $5,08 \pm 0,02 \%$. Вміст суми флавоноїдів у траві маруни дівочої склав $1,71 \pm 0,01 \%$, у сорті Phlora Pleno – $1,92 \pm 0,01 \%$ відповідно. У сорті Phlora Pleno вміст суми флавоноїдів перевищує у 1,1 разів вміст у виді.

Висновки: Аналіз якісного складу трави маруни дівочої та її сорту Phlora Pleno виявив наявність сполук фенольної природи, а саме флавоноїдів та гідроксикоричних кислот. Результати кількісного визначення показали, що вміст флавоноїдів та гідроксикоричних кислот домінує у сорті Phlora Pleno. Отримані дані свідчать про перспективність подальшого фармакогностичного аналізу сортів маруни дівочої та створення лікарських субстанцій на їх основі.

Перелік посилань:

1. Pareek A., Suthar M., Rathore G. S., Bansal V. (2011) Feverfew (*Tanacetum parthenium* L.): A systematic review. *Pharmacognosy Reviews*. – 2011. – № 5 (9). – P. 103 – 110.
2. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Х. : Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. British Pharmacopoeia. / British Pharmacopoeia commission // – London: The Stationery Office. – Vol. 3, – 2009.
4. European Pharmacopoeia. 6.0th ed. Strasbourg, Council of Europe, – 2008. – P. 1887 – 1888.
5. Roy Upton. American Herbal Pharmacopoeia: botanical pharmacognosy-microscopic characterization of botanical medicines. «CRC Press», – 2011, – P. 635 – 638.
6. United States Pharmacopeia 30-th Edition Suppl USP30-NF25, – 2007. – . 925.
7. Пат. 140385 Україна МПК (2020.01) А61К 36/882 (2006.01) А61Р 29/00 Засіб з протизапальною дією / Гонтова Т.М., Гордей К.Р., Міщенко О.Я., Кириченко І.В., Калько К.О., Котов А.Г. заявник та патентовласник

Національний фармацевтичний університет № u 2019 07427 ; заявл. 04.07.2019; опубл. 25.02.2020, Бюл. № 4. – 8 с.

8. State Pharmacopoeia of Ukraine. SOE “Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines” .– 2nd ed. – V. 1, 2015. 1110 p.

ВИВЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ФЛАВОНОЇДІВ У СИРОВИНІ ЦЕЛОЗІЇ ГРЕБІНЧАСТОЇ

Дейнека А. С., Процька В. В., Журавель І. О.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

vvprotskaya@gmail.com

Ключові слова: целозія гребінчаста, Амарантові, флавоноїди.

Вступ. Целозія гребінчаста (*Celosia cristata* (L.) Kuntze) – представник родини Амарантові (*Amaranthaceae* L.). Целозія гребінчаста, в основному, вирощується як декоративна рослина, але її молоде листя та суцвіття також використовують в їжу як овочі в Азії, Африці та Південній Америці. У традиційній медицині цих країн настої з листя, трави та насіння целозії гребінчастої застосовують для лікування гематом, аномальних маткових та гемороїдальних кровотеч, лейкорей, хронічної дизентерії зі стійкою діареєю, дизурії, гіпертонії, захворювань крові, печінки та очей [1,2].

Матеріали і методи. Для досліджень використовували висушені та подрібнені корені, стебла, листя, траву, квітки та насіння целозії гребінчастої, які були заготовлені у 2019-2020 р. р. у Харківській та Рівненській областях. Якісний склад флавоноїдів досліджували методом ТШХ у рухомих фазах етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100:11:11:27), мурашина кислота безводна – вода – етилформіат (10:10:80) у порівнянні з ФСЗ ДФУ флавоноїдів. Дану групу БАР на хроматограмах ідентифікували за жовтою та жовто-коричневою флуоресценцією зон в УФ-світлі, які після обробки хроматограм 2 % етанольним розчином феруму (III) хлориду у денному світлі набували буро-зеленого забарвлення. Кількісний вміст флавоноїдів у перерахунку на рутин та абсолютно суху сировину у коренях, листі, стеблах, траві, квітках та насінні целозії гребінчастої визначали методом абсорбційної спектрофотометрії.

Результати та їх обговорення. За результатами проведених експериментів в усіх зразках сировини целозії гребінчастої ідентифіковано кемпферол, кверцетин та гіперозид. У листі, траві, стеблах та квітках цієї рослини було також виявлено рутин.

Результати кількісного аналізу флавоноїдів показали, що найбільший їх вміст спостерігали у квітках – $(1,49 \pm 0,04) \%$. Вміст цих сполук у листі та траві целозії гребінчастої був майже однаковий і дорівнював $(1,34 \pm 0,03)$ та $(1,41 \pm 0,04) \%$ відповідно. У коренях, стеблах та насінні досліджуваної рослини їх вміст був найнижчий і не перевищував 0,62 %.

Висновки. Одержані результати будуть використані при розробці методів контролю якості на сировину целозії гребінчастої та лікарських засобів на її основі.

Перелік посилань:

1. Al-Snafi Ali Esmail. Pharmacological importance of Clitoria ternatea – A review. *Journal of Pharmacy*. 2016. Vol. 6, Iss. 3. P. 68-83.
2. Celosia cristata: Potent Pharmacotherapeutic Herb – A Review / S. N. Surse, B. Shrivastava, P. Sharma, P. S. Gide et al. *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research*.

РОЗРОБКА І ВАЛІДАЦІЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНОЇ МЕТОДИКИ КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ МЕТФОРМІН ГІДРОХЛОРИДУ В ЛІКАРСЬКОМУ ПРЕПАРАТІ «МЕТФОРМІН ГЛЮКОФАЖ»

Дем'янова Л.Г., Васюк С.О.

Запорізький державний медичний університет

м. Запоріжжя, Україна

demyanova0610@gmail.com, svitlanavasyuk@gmail.com

Ключові слова: спектрофотометрія, метформін, бромкрезоловий зелений, кількісне визначення.

Вступ. На сьогодні кількість хворих на цукровий діабет 2 типу невпинно росте і залишається однією з найбільших проблем світу. І, згідно з прогнозами, до 2030 року посідає сьоме місце причин смерті у світі (статистика ВООЗ) [1]. Тому фармацевтичний ринок гіпоглікемічних препаратів невпинно розширюється і постає необхідність у розробці нових і вдосконаленні існуючих методів аналізу цих препаратів.

У фармацевтичній промисловості для забезпечення контролю якості та розробки сучасних і об'єктивних методів хімічного аналізу лікарських речовин важливу роль відіграє пошук сучасних інструментальних методів аналізу. Одним із таких методів є спектрофотометрія у видимій області спектра, що дозволяє швидко і дуже точно встановити кількісний вміст, ідентифікувати і визначити чистоту речовини. Згідно з вимогами ДФУ кожна методика повинна бути валідована [2]. Тому метою роботи є розробка та валідація нової методики кількісного визначення метформін гідрохлориду в лікарських препаратах методом спектрофотометрії.

Матеріали та методи. Для дослідження було обрано лікарський препарат компанії Глюкофаж (таблетки, вкриті плівкою оболонкою по 1000 мг, 850 мг, 500 мг). Крім цього, в роботі були використані субстанція метформін гідрохлориду фармакопейної чистоти, хімічно чисті сульфоталеїнові барвники та розчинники (ацетон «чда» та вода дистильована). Вимірювання оптичної густини проводились на спектрофотометрі Specord 200 (Analytik jena, Німеччина). Зважування хімічних допоміжних речовин проводились на електронних аналітичних вагах АВТ-120-5DM. Усі розчини були приготовані за допомогою мірного посуду класу А.

Результати та їх обговорення. В ході експерименту було встановлено, що метформін гідрохлорид реагує з бромкрезоловим зеленим у водно-ацетоновому середовищі (1:50) при кімнатній температурі з утворенням жовтого продукту.

Максимуми поглинання були отримані від 411 нм до 413 нм. Також перевірили стабільність аналізованого розчину і розчину порівняння шляхом вимірювання їх оптичної густини впродовж 30 хв. Підпорядкування закону світло поглинання перебуває у межах концентрацій 0.5–1,2 мг/100 мл. Значення межі виявлення складає $6,8 \cdot 10^{-7}$ г/мл, що свідчить про достатню чутливість реакції. Відповідно до вимог ДФУ для розробленої методики були визначені деякі валідаційні характеристики, а саме, лінійність, збіжність, правильність та робасність.

Висновки. В результаті проведеного дослідження розроблено та валідовано спектрофотометричну методику кількісного визначення метформін гідрохлориду. Розроблена методика є простою у виконанні, доступною та відповідає вимогам Державної Фармакопеї України, тому може бути рекомендована для аналізу метформіну в лабораторіях відділів технічного контролю якості лікарських засобів.

Перелік посилань:

1. Подколзіна М.В., Браженко О.М., Рибалко Н.В. Профілактика і підходи до лікування діабету 2 типу Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна marysen2006@ukr.net

2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.

ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ВОЛОШКИ РОЗЛОГОЇ

Денисенко О.М., Мозуль В.І., Головкін В.В.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна
valentina.mozul@gmail.com, deolgaviola@gmail.com, vvgolovkin@gmail.com

Ключові слова: волошка розлога, хромато-мас-спектрометрія, газорідинна хроматографія, біологічно активні сполуки.

Вступ. З розвитком сучасної медицини поступово зростає інтерес до препаратів рослинного походження. Це зумовлено біологічною безпечністю, значною широтою терапевтичного спектру, поступовістю нарощування клініко-фармакологічного ефекту, можливістю тривалого застосування без ризику розвитку звикання та мінімальним ризиком виникнення побічних ефектів більшості рослинних засобів [4,6].

Рослини роду *Centaurea* родини *Asteraceae* є одними із найбільш поширених у світі. За інформацією бази даних The Plant List під включає у себе 734 види, які зростають переважно в Австралії, Ірані, Індії, Африці, Америці та помірній і субтропічній зонах Євразії [4,6].

Види роду волошка широко застосовуються як сечогінні, протизапальні, протимікробні та жовчогінні засоби. Настій трави знаходить використання в народній медицині при захворюваннях серця, шлунково-кишкового тракту, головних болях, при жовтяниці, ревматизмі, подагрі [2,3,5].

Незважаючи на те, що рослини даного роду застосовуються у народній медицині багатьох країн світу, в Україні достатньо популярною та найбільш дослідженою є тільки волошка синя (*C. cyanus L.*).

Мета роботи. Визначення якісного і кількісного вмісту біологічно активних речовин у надземній частині волошки розлогої (*Centaurea diffusa Lam.*).

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження є волошки розлогої трава (*Centaurea diffusa Lam.*), зібрана на території м. Запоріжжя у кінці липня 2020 р. Біологічно активні речовини визначали фармакопейними методами аналізу, використовуючи тонкошарову та газорідинну хроматографію, мас-спектрометрію [1].

Для визначення якісного та кількісного складу біологічно активних речовин використовували метод газової хроматографії на приборі Agilent 7890 BGC System (Agilent, Santa Clara, CA, USA) з мас-спектрометричним детектором Agilent 5977 BGC/MSD (Agilent, Santa Clara, CA, USA).

Хромато-мас-спектральні дослідження амінокислот проводили на газорідинному хроматографі Agilent 1260 Infinity HPLC (виробництво США) з обладнаним мас-спектрометром Agilent 3120 (іонізація в електро-спреї (ESI). Кількісний вміст суми флавоноїдів у волошки розлогої траві визначали методом спектрофотометрії.

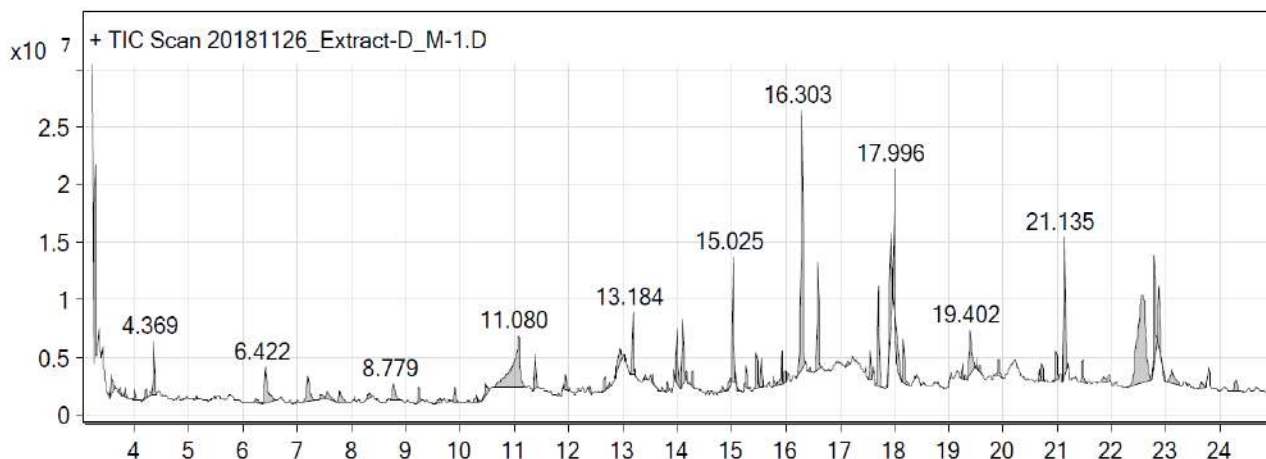
Жирнокислотний склад тригліцеридів у волошки розлогої траві досліджували хромато-мас-спектрометричним методом. Визначення проводили за допомогою хроматографа Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973. Хроматографічна колонка – капілярна DB-5 з внутрішнім діаметром 0,25 мм та 30 м довжиною. Для ідентифікації компонентів застосовували бібліотеку мас-спектрів NIST 05 і WILEY 2007 з загальною кількістю спектрів більше ніж 470000, а також програми для ідентифікації AMDIS і NIST.

Матеріали та їх обговорення. У результаті дослідження амінокислотного складу волошки розлогої трави встановлена наявність 10 амінокислот, серед яких переважають лейцин (6,13 мг/мл), триптофан (6,08 мг/мл), гістидин (1,65 мг/мл) та серин (0,61 мг/мл).

В процесі аналізу хроматограми і характеристики часу утримання та площі піків хромато-мас-спектрометричним методом в волошки розлогої траві було виявлено 55 біологічно активних сполук (рис. 1), з яких ідентифіковано: фенолів – 9 (21,45%), спиртів – 9 (17,63%), карбонових кислот (насичених та ненасичених) – 8 (19,71%), естерів – 7 (12,43%), алканів – 5 (3,29%), гетероциклічних сполук – 4 (4,86%), кетонів – 4 (2,44%), терпенів – 3 (4,74%), альдегідів – 2 (3,08%), алкенів – 1 (3,06%), моносахаридів – 2 (1,06%), гідразидів – 1 (0,46%). Від загального вмісту всіх компонентів кількісно переважають такі сполуки як ретусин (15,53%), 4-гексадеканова (пальмітинова) кислота (12,25%),

2-етил-2-(гідроксиметил)-1,3-пропандіол – 8,17% та етиловий естер 2-гідрокси-1-(гідроксиметил) гексадеканової кислоти (пальмітин) – 4,3%.

Рис 1. Хроматограма компонентів волошки розлогої
Використання газорідинної хроматографії дозволило ідентифікувати в



волошки розлогої насінні 10 жирних кислот. За результатами аналізу встановлено, що в ліпофільній фракції волошки розлогої насіння переважають ненасичені жирні кислоти, серед яких домінують лінолева (9,12%) та олеїнова (7,15%) кислоти. Насичені жирні кислоти в найбільшій кількості представлені пальмітиною (12,25%) кислотою.

Методом спектрофотометрії у волошки розлогої траві визначено кількісний вміст суми флавоноїдів (2,16%).

Висновки

1. Вперше методом хромато-мас-спектрометрії встановлено якісний та кількісний вміст біологічно активних речовин сировини волошки розлогої. Ідентифіковано 55 компонентів, які відносяться до різних класів біологічно активних сполук. За кількісним вмістом переважають такі як ретусин (15,53%), 4-гексадеканова (пальмітинова) кислота (12,25%), 2-етил-2-(гідроксиметил)-1,3-пропандіол – 8,17% та етиловий естер 2-гідрокси-1-(гідроксиметил) гексадеканової кислоти (пальмітин) – 4,3%. Методом спектрофотометрії у волошки розлогої траві визначено кількісний вміст суми флавоноїдів $2,16 \pm 0,003\%$.

2. В ліпофільній фракції волошки розлогої насіння переважають ненасичені жирні кислоти, серед яких домінують лінолева (9,12%), олеїнова (7,15%) та насичена пальмітинова кислота (12,25%).

3. У волошки розлогої траві встановлена наявність 10 амінокислот, серед яких переважають лейцин (6,13 мг/мл), триптофан (6,08 мг/мл) та гістидин (1,65 мг/мл).

4. Волошки розлогої трава містить значну кількість біологічно активних речовин та є перспективним джерелом для подальшого дослідження в якості лікарської рослинної сировини.

Перелік посилань:

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. - 2-е

вид. - Харків: Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2014. - Т. 3. - 732 с.

2. Кортиков В.Н., Кортиков А.В. Полная энциклопедия лекарственных растений. - Донецк: Эврика, 2009. - 799 с.

3. Лекарственные растения: самая полная энциклопедия / Лебеда А.Ф., Джуренко Н.И., Собко В.Г. - М.: АСТ ПРЕСС КНИГА, 2006. - 912 с.

4. Лучків Н.Ю. Вплив еколого-ценотичних умов на хімічний склад рослинної сировини *Centaurea carpatica* Porc. / Буковинський медичний вісник. – 2017. – Том 21, № 1 (81). – С. 71-75.

5. Amira Mohammed Beltagy. Chemical Composition and Cytotoxic Activity of *Centaurea scoparea* Sieb against Four Human Cell Lines / Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2015. – Volume 7 (3). – P. 103-107.

6. The Plant List Version 1 Website (2020) accessed June 9, 2020, from <http://www.theplantlist.org>.

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ МУКОЛІТИЧНОЇ ДІЇ

Донченко А. О., Дем'яніва Н. В., Васюк С. О.

**Запорізький державний медичний університет,
м. Запоріжжя, Україна**

*donchenko130791@gmail.com, nadia.delenkogo66@gmail.com,
svitlanavasyuk@gmail.com*

Ключові слова: аналіз, ацетилцистеїн, муколітики, спектрофотометрія.

Вступ. До відхаркувальних лікарських засобів належать препарати, які розріджують мокротиння та полегшують його видалення із дихальних шляхів. На сьогодні всі відхаркувальні засоби за механізмом дії умовно поділяють на дві групи: секретомоторні відхаркувальні засоби та муколітики [1]. На фармацевтичному ринку представлена велика кількість муколітичних препаратів, які потребують надійних методів контролю якості. Серед них вагоме місце посідають препарати з діючою речовиною – ацетилцистеїн (рис. 1). Тому метою роботи став спектрофотометричний аналіз лікарських засобів з ацетилцистеїном.

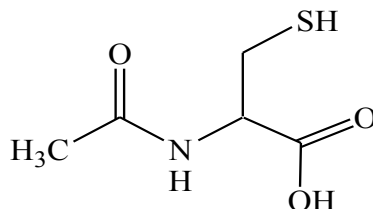


Рис. 1. Структурна формула ацетилцистеїну

Матеріали та методи. В дослідженні використано робочий стандартний зразок (РСЗ) ацетилцистеїну, 2,3-дихлор-1,4-нафтохінон, зразки готових лікарських форм. Аналітичне обладнання: спектрофотометр Specord 200, ваги

електронні АВТ-120-5DM, водяна баня Memmert WNB 7-45, мірний посуд класу А.

Результати та їх обговорення. Експериментальним шляхом було встановлено, що ацетилцистеїн взаємодіє з 2,3-дихлор-1,4-нафтохіноном за температури 95°C у середовищі ДМФА з утворенням продукту реакції з максимумом світлопоглинання при 425 нм. Також в ході дослідження було виявлено залежність інтенсивності забарвлення продукту реакції від часу нагрівання. Оптична густина набуває максимального значення після нагрівання реакційної суміші протягом 10 хв. Підпорядкування закону світлопоглинання перебуває у межах концентрацій 4,48–8,40 мг/100 мл. Значення межі виявлення становить 0,88 мкг/мл, що свідчить про високу чутливість реакції.

Методами насичення та неперервних змін було встановлено стехіометричні співвідношення реагуючих компонентів в досліджуваній реакції, які складають 1:1.

На підставі отриманих даних розроблено спектрофотометричну методику кількісного визначення ацетилцистеїну, яка була апробована на наступних лікарських формах:

- порошок для орального розчину «Евкабал 200» (Ліндофарм ГмбХ, Німеччина, серія 4421906);
- порошок для орального розчину «Астраце» (ТОВ «Астрафарм», Україна, серія 010320);
- порошок для орального розчину «Ацетал С» (ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я», Україна, серія 50819).

Валідацію розробленої методики проведено відповідно до вимог ДФУ, згідно стандартизованої процедури валідації методом стандарту [2, 3]. Встановлено основні валідаційні характеристики: лінійність, прецизійність, правильність, робастність та діапазон застосування.

Висновки. В результаті проведеного дослідження розроблено та валідовано спектрофотометричну методику кількісного визначення ацетилцистеїну, яка апробована на готових лікарських формах промислового виробництва. Доведено, що методика є точною, простою у виконанні та характеризується прийнятною відтворюваністю в умовах лабораторії.

Перелік посилань:

1. Нековаль І. В., Казанюк Т. В. Фармакологія: підручник. 4-е вид. К.: ВСВ «Медицина», 2011. 520 с.
2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1130 с.
3. Гризодуб О. І. Стандартизованные процедуры валидации методик контроля качества лекарственных средств. Х.: ГП «Украинский научный фармакопейный центр качества лекарственных средств», 2016. 396 с.

АНТИОКСИДАНТНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПЛОДІВ *LYCIUM SPP.*

Журба М.Ю.¹, Клименко С.В.¹, Сзот І.²

¹Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,

м. Київ, Україна
²Вроцлавський університет екології та науки про життя,
м. Вроцлав, Польща
zhurbamikhail@gmail.com

Ключові слова: форми і сорти *Lycium* spp. (*L. chinense*, *L. truncatum*, *L. barbarum*), поліфенольні речовини, антиоксидантна активність.

Вступ. Потреба введення в культуру нових і малопоширених рослин пов'язана з необхідністю підвищення лікувально-дієтичних якостей продукції садівництва, оскільки багато видів плодово-ягідних рослин культур містять велику кількість біологічно активних речовин (БАР). В останні роки в культуру введено багато нових видів рослин з природи, а також рослин, давно відомих, але малопоширених. Одними з таких мало досліджених рослин є види роду *Lycium* L., що адаптувалася як в Європі, так і в Україні, але зовсім не відомі у культурі [1].

Рід Повій – *Lycium* L. (гоці, дреза, ліцій) родини Пасльонові (Solanaceae Juss. Pers.) налічує близько 92(97) видів, поширених у помірній та субтропічній зонах. Використовується в китайській медицині протягом 2000 років лише плоди двох видів зі Східної Азії, а саме *L. barbarum* L. (повій звичайний) та *L. chinense* Mill. (повій китайський) [4, 8].

Культура *Lycium*, плоди якої ще звать «червоними діамантами», одержала визнання лише на початку ХХІ століття, усього п'ятнадцять років тому. Найбільші промислові плантації створено у Китаї, урожай їх становить десятки тисяч тон плодів. За останні 10 років промислові плантації вже закладено в Італії, Іспанії, Греції, Румунії, Сербії та інших країнах Європи. Комерційний успіх годжі в усьому світі величезний. У Китаї годжі називають «ягодами довголіття» за високий вміст у ньому амінокислот, вітамінів, мікроелементів і за здатність наповнювати організм енергією ЦИ [3]. Вживають їх свіжими та висушеними для дієтичного харчування, з них виготовляють концентрати соку, вино, фруктове пюре, йогурти, целюлозний порошок, замітник чаю з листя, з насіння роблять олію [6, 8].

Плоди годжі містять фенольні речовини, флавоноїди, органічні кислоти та жирні кислоти, а також багато вітамінів, таких як тіамін, рибофлавін та вітамін С, каротиноїди, полісахариди, бетаїн та таурин, мають високі концентрації мінеральних речовин [5, 6, 7].

У китайській фармакопеї зареєстровані плоди *L. barbarum* (fructus Lycii) та кора коренів (cortex Lycii radices). З точки зору біохімічних процесів, що відбуваються в організмі, ягоди *Lycium* підвищують вміст гемоглобіну у крові, підтримують імунну систему, регулюють рівень холестерину, вміст жиру, знижують рівень цукру у крові і все це – завдяки унікальному амінокислотному складу і великій кількості вітамінів у плодах. Рекомендована щоденна доза плодів – ягід для дорослих 25-50 шт (5-10 г.) [2, 3].

Метою роботи було визначення вмісту поліфенольних сполук та антиоксидантну активність плодів *Lycium* spp. з колекції Національного ботанічного саду (НБС).

Матеріали та методи. Об'єкти досліджень – *Lycium chinense* (LC01-LC03 та – відібрані форми селекції НБС; сорти іноземної селекції – Amber Sweet, Delikat, Tybet), *L. truncatum* Y.C. Wang (LT01 – форма селекції НБС; сорти іноземної селекції – N1 Lifeberry, New Big, Super Sweet), *L. barbarum* (LB01–LB02 – відібрані форми селекції НБС). Загальний вміст поліфенольних речовин визначали за методом Folin-Сіокалтеу (мг галової кислоти/100 г (мг ГК/100 г)). Антиоксидантну активність в плодах визначали трьома методами – DPPH, FRAP, ABTS (ммоль тролокса/100 г сирової речовини (мг ТР/100 г)).

Результати та їх обговорення. Плоди і ягоди є джерелом поліфенольних сполук, які володіють антиоксидантними властивостями. Тому загальний вміст поліфенолів в цілому характеризує антиоксидантну активність плодово-ягідної продукції.

Найбільшим загальним вмістом поліфенольних речовин в плодах характеризується *L. chinense* сорт Amber Sweet (898,84 мг ГК/100 г), найменшим – форма LC03 (353,91 мг ГК/100 г) (рис. 1).

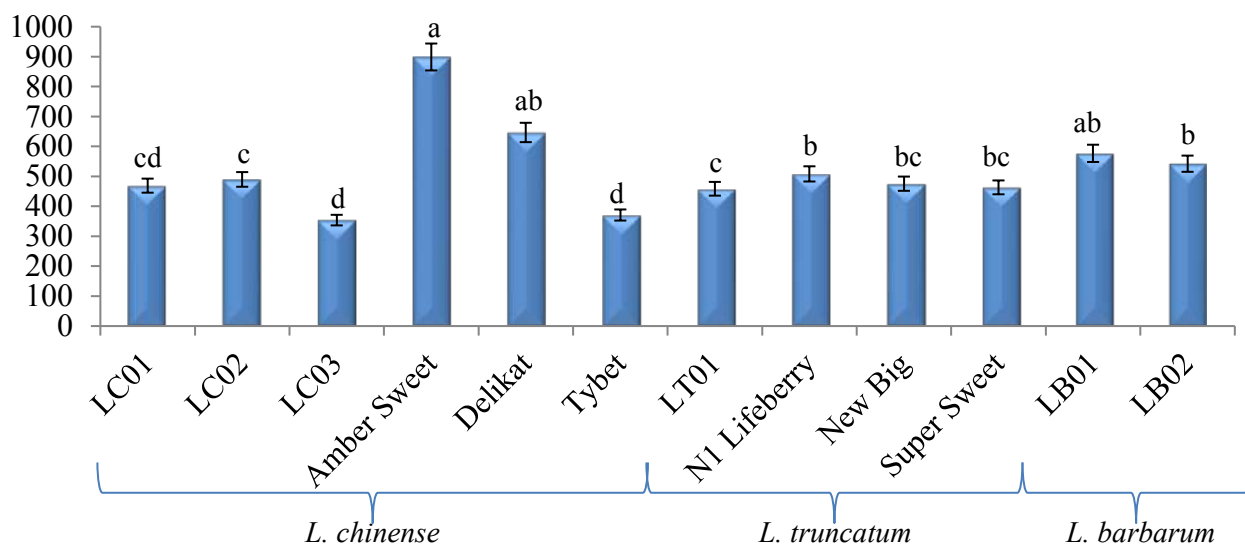


Рис. 1. Загальний вміст поліфенольних речовин в плодах різних видів та сортів *Lycium* spp., мг ГК/100 г сирової речовини

Антиоксидантна активність за методом DPPH (ммоль ТР/100 г сирової речовини) у *L. chinense* була у межах від 0,61 (сорт Tybet) до 2,52 (сорт Delikat); у *L. truncatum* – від 1,11 (сорт Super Sweet) до 1,63 (сорт N1 Lifeberry); у *L. barbarum* – від 1,27 (LB02) до 1,46 (LB01) (рис. 2).

Антиоксидантна активність за методом FRAP (ммоль ТР/100 г сирової речовини) у *L. chinense* була у межах від 0,88 (сорт Tybet) до 2,79 (сорт Delikat); у *L. truncatum* – від 0,97 (сорт Super Sweet) до 1,41 (сорт N1 Lifeberry); у *L. barbarum* – від 1,27 (LB02) до 1,60 (LB01).

Що ж до антиоксидантної активності за методом ABTS (ммоль ТР/100 г сирової речовини), то абсолютні значення їх вищі у порівнянні з такими за методами DPPH і FRAP, і становлять у *L. chinense* – від 1,91 (сорт Tybet) до 3,36 (сорт Amber Sweet); у *L. truncatum* – від 2,45 (сорт Super Sweet) до 2,78 (сорт N1 Lifeberry); у *L. barbarum* – від 2,84 (LB02) до 2,99 (LB01).

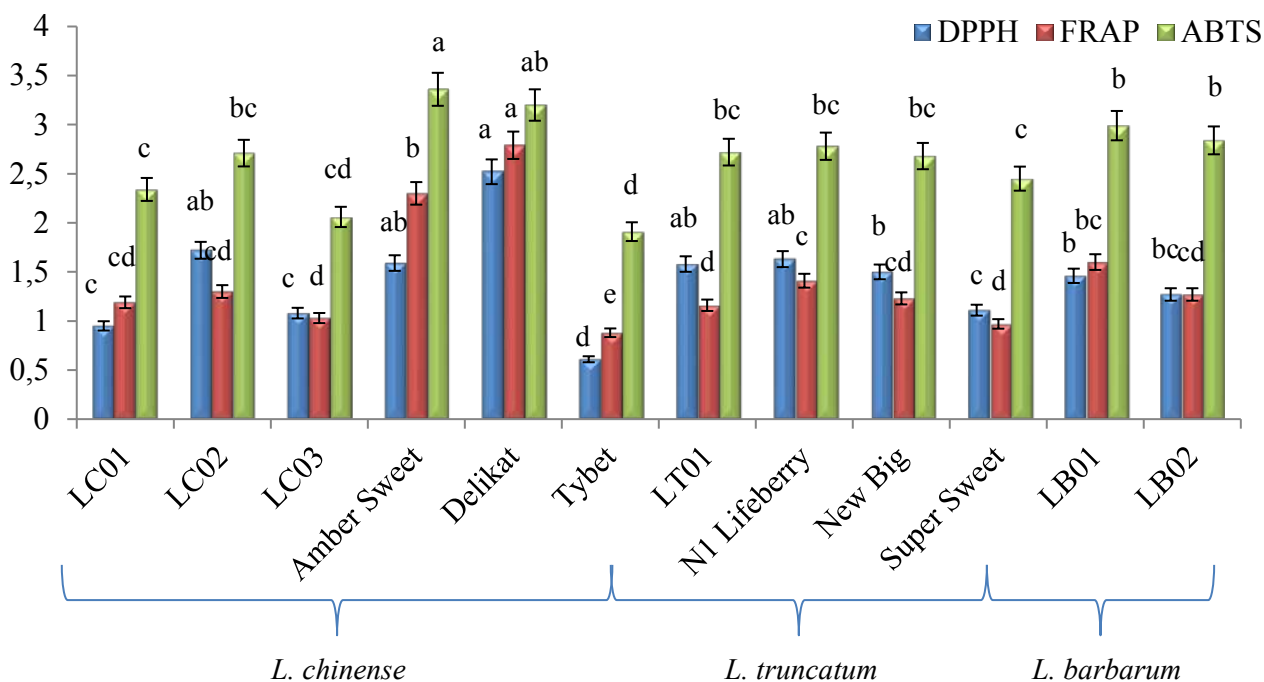


Рис. 2. Антиоксидантна активність (методами DPPH, FRAP, ABTS) плодів різних видів та сортів *Lycium* spp., ммоль ТР/100 г сирової речовини

Коефіцієнти кореляції Пірсона між загальним вмістом поліфенольних речовин та антиоксидантною активністю зображені на рисунку 3.

Результати вказують на те, що загальний вміст поліфенольних речовин мають суттєво високі та позитивні кореляційні зв'язки між антиоксидантною активністю методами DPPH, FRAP та ABTS ($r = 0,526$, $r = 0,812$, $r = 0,873$, відповідно).

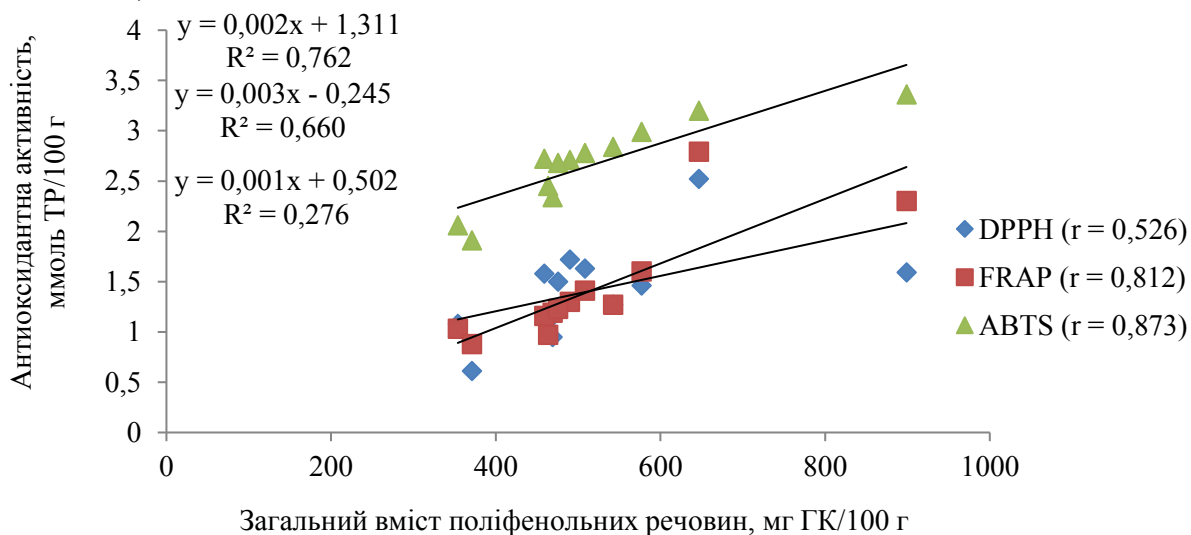


Рис. 3. Коефіцієнт кореляції між різними параметрами антиоксидантної активності (з використанням методів DPPH, FRAP та ABTS) та загальним вмістом полі фенольних речовин

Висновки. Досліджено вміст поліфенольних сполук і антиоксидантну активність плодів у 6 відібраних форм і 6 сортів *Lycium* spp. (*L. chinense*, *L. truncatum*, *L. barbarum*) колекції НБС. Встановлено, що найбільшим загальним вмістом поліфенольних речовин в плодах відзначається сорт Amber Sweet (*L.*

chinense), найнижчий вміст у форми LC03. Антиоксидантна активність, визначена 3 методами, була найвищою у сортів Delikat та Amber Sweet. Одержані дані свідчать про важливість нових видів *Lycium* spp., як джерела лікарської, харчової сировини.

Перелік посилань:

1. Журба М. Стан та перспективи культури годжі (*Lycium* L.) в Україні // Scientific proceedings of the international network AgroBioNet of the institution and researcher of international research, education and development programme "Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality". – 2016. – P. 517–520.
2. Amagase H. Comparison of *Lycium barbarum*-containing liquid dietary supplements to caffeinated beverages on energy/caloric metabolism activity and salivary adrenocortical hormone levels in healthy human adults // FASEB Journal. – 2010. – Vol. 24. – P. 540.
3. Amagase H., Farnsworth, N.R. A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of *Lycium barbarum* fruit (Goji) // Food Research International. – 2011. – Vol. 44. – P. 1702–1717.
4. Levin R.A., Bernardello G., Whiting C., Miller J.S. 2011. A new generic circumscription in tribe Lycieae (Solanaceae) // Taxon. – 2011. – Vol. 60. – P. 681–690.
5. Niro S., Fratianni A., Panfili G., Falasca L., Cinquanta L., Alam, M.R. Nutritional evaluation of fresh and dried goji berries cultivated in Italy // Ital. J. Food Sci. – 2017. – Vol. 29. – P. 398–408.
6. Potterat O. Goji (*Lycium barbarum* and *L. chinense*): Phytochemistry, pharmacology and safety in the perspective of traditional uses and recent popularity // Planta Medica. – 2010. – Vol. 76. – P. 7–19.
7. Wang S., Suh J.H., Zheng X., Wang Y., Ho C.T. Identification and quantification of potential anti-inflammatory hydroxycinnamic acid amides from wolfberry // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2017. – Vol. 65. – P. 364–372.
8. Yao R., Heinrich M., Weckerle C.S. The genus *Lycium* as food and medicine: A botanical, ethnobotanical and historical review // Journal of Ethnopharmacology. – 2018. – Vol. 212. – P. 50–66.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АСТРАГАЛУ ШЕРСТИСТОКВІТКОВОГО В КОСМЕТОЛОГІЇ

Зудова Є. Ю., Хворост О. П.

**Національний фармацевтичний університет,
м. Харків, Україна**

evgeniya97zudova@gmail.com, khvorost09101960@gmail.com

Ключові слова: астрагал шерстистоквітковий, трава, фенольні сполуки.

Вступ. Актуальним питанням сучасної фармації є пошук нових, маловивчених джерел рослинної сировини. Однією з таких рослин є астрагал шерстистоквітковий (*Astragalus dasyanthus*). Це багаторічна трав'яниста лікарська рослина з родини бобових (*Fabaceae*), занесена до Червоної книги України, але вона культивується, в тому числі як і декоративна. Трапляється вона

на степових схилах у Лісостепу та на півночі Степу. Трава астрагалу шерстистоквіткового містить полісахариди (арабін, басорин), флавоноїди (кверцетин, кемпферол), гліциризин, крохмаль, органічні кислоти, тритерпенові сапоніни. Багатий хімічний склад рослини зумовлює її широкий спектр фармакологічної активності.

В народній медицині астрагал ще називають «ліками від тисячі хвороб», «травою життя». Ця рослина широко використовується в медицині Тибету, Кореї, Китаю та Індії. Астрагал шерстистоквітковий володіє седативною, протизапальною, гіпотензивною, судинорозширюючою, кардіотонічною, діуретичною дією. Настій астрагалу сприяє розширенню судин головного мозку, а також перефіричних судин, що сприяє покращенню кровообігу та насиченню внутрішніх органів киснем. Відвар трави астрагалу шерстистоквіткового застосовується в народній медицині при різних розладах і захворюваннях нервової системи. Крім того, відвар приймають як відхаркувальний, сечогінний, кардіотонічний засіб.

Мета роботи – дослідити перспективність використання трави астрагалу шерстистоквіткового в косметології шляхом вивчення її хімічного складу.

Матеріали та методи. Трава астрагалу шерстистоквіткового (6 серій) була придбана у 2019 році. Визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук проводили за методикою ДФУ 2.0.

Результати та їх обговорення. Кількісний вміст суми фенольних сполук в перерахунку на суху сировину та на пірогалол коливався в межах 3,0-4,5 % в залежності від серії сировини. Багато досліджень свідчать про вплив сировини астрагалу на омолодження організму, крім того доведено його антиоксидантний потенціал. Ці дані доводять, що з його допомогою можна зменшити ознаки старіння шкіри, так як трава сприяє відновленню тканин, усуває вільні радикали і повністю запобігає розвитку хронічних захворювань. Цей потенціал можна пов'язати з наявністю сполук фенольної природи.

Висновки. Таким чином, проведене дослідження доводить перспективність застосування трави астрагалу шерстистоквіткового в косметології та створення на його основі нового лікарського засобу мембраностабілізуючої спрямованості дії.

ДОСЛІДЖЕННЯ КУМАРИНІВ ЛИСТЯ КАБАЧКІВ

Іосипенко О. О., Кисличенко В. С., Омельченко З. І.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

josya2005@gmail.com, cncvc55@gmail.com, zinaidaomel4enko@gmail.com

Ключові слова: кабачки, *Cucurbita pepo* spp. *pepo* L., кумарини

Вступ. Пошук нових перспективних джерел лікарських рослинних засобів є одним з напрямків фармацевтичної науки. За останні роки зріс інтерес до вивчення фенольних сполук (кумаринів, флавоноїдів, танінів тощо), які мають широкий спектр фармакологічної дії [1, 4]. Тому дослідження вивчення хімічного складу широко поширених харчових рослин є актуальним.

Кабачки (*Cucurbita pepo* spp. *pepo* L.) належать до родини гарбузових (*Cucurbitaceae*). Це загально відома однорічна переважно кущова рослина, різновид гарбуза звичайного, з їстівними плодами-тиквидами циліндричної форми, білого, зеленого, жовтого або майже чорного кольору, які мають лікувально-профілактичне значення (знижують ризик виникнення серцево-судинних, онкологічних та шлунково-кишкових захворювань), широко використовуються у харчовій промисловості та в домашній кулінарії [2].

Одним з додаткових джерел отримання нових лікувально-профілактичних засобів може стати листя кабачків, яке є доступною рослинною сировиною. За даними літератури вміст окремих біологічно активних речовин у листях може значно перевищувати їх кількість у плодах. Встановлено, що насіння гарбуза великоплідного (*Cucurbita maxima* Duch. ex Lam.) та плоди гарбуза пальчастого (*Cucurbita digitata* A. Gray) містять кумарини [6, 7].

Метою даної роботи було дослідження фенольних сполук листя кабачків, а саме вивчення якісного складу та визначення кількісного вмісту кумаринів.

Матеріали та методи. Для дослідження використовували висушене та подрібнене листя кабачків трьох сортів: біло-, жовто- і зеленоплідних, заготовлених у липні 2019 року в Харківській області.

Для виявлення кумаринів використовували загальновідомі хімічні реакції (лактонну пробу, реакцію Паулі) та метод тонкошарової хроматографії на пластинках Silufol УФ-254 у рухомій фазі бензол-етилацетат (2:1) з подальшою обробкою хроматограм реактивами: розчином калію гідроксиду спиртовим 10%, парами аміаку [3-5]. Кумарини виявляли за їх флуоресценцією в УФ-світлі за довжини хвилі 272 нм. Кількісне визначення кумаринів проводили за методикою, наведеною у [1] спектрофотометричним методом за довжини хвилі 490 нм.

Результати та їх обговорення. За результатами хімічних реакцій: лактонної проби (утворення каламуті) та реакції Паулі (утворення вишнево-червоного забарвлення) встановлена наявність кумаринів у листі кабачків. Після хроматографування спирто-водних витяжок досліджуваної сировини виявлено зони адсорбції з блакитною, фіолетовою та жовтою флуоресценцією. При порівнянні R_f зі стандартними зразками кумаринів ідентифікований умбеліферон ($R_f \approx 0,39$).

Кількісний вміст кумаринів у перерахунку на умбеліферон у листях кабачків білоплідних становив $0,13 \pm 0,01$ %, жовтоплідних – $0,10 \pm 0,01$ % та зеленоплідних – $0,11 \pm 0,01$ %.

Висновки. Кумарини мають різну фармакологічну активність - стимулюють центральну нервову систему, проявляють антимікробну, протигрибкову, спазмолітичну, протипухлинну, сечогінну, жовчогінну і гіпотензивну дію, знижують згортання крові, що корисне при лікуванні тромбоемболії та серцево-судинних захворювань [4], тому подальше дослідження кумаринів у рослинах *Cucurbita* spp. і створення лікарських засобів на їх основі є перспективним.

Перелік посилань:

1. Бурцева О. В. Кількісне визначення фенольних сполук *Avena sativa* L. *Український журнал клінічної та лабораторної медицини*. 2013. Т. 8, №4. С. 225-228.
2. Вдовенко С. А., Паламарчук І. І. Особливості технології вирощування кабачка в умовах відкритого ґрунту: монографія. Вінниця : ВНАУ, 2019. 195 с.
3. Есбатыр А. Е., Корулькин Д. Ю. Выделение кумаринов для использования в фармацевтической промышленности. *Вестник Казахского Национального медицинского университета*. 2016. № 4. Р. 328-330.
4. Кумарины: химия и биологическая активность / Под ред. В. Г. Карцева. Москва: МБФНП, 2019. 888 с.
5. Ложкин А. В., Саканян Е. И. Природные кумарины: методы выделения и анализа. *Хим.-фарм. журн.* 2006. Т.40, №6. С. 47-49.
6. In vitro antioxidant activity of pericarp of *Cucurbita maxima* Duch. ex Lam. / D. L. Attarde, S. S. Kadu, B. J. Chaudhari et al. *International Journal of PharmTech Research*. 2010. V. 2, №.2. Р. 1533-1538.
7. Phytochemical, antioxidant and cytotoxic properties of the fruit extract from *Cucurbita digitata* / L. Helen Mary, Lakshmi, F. Tilton, J. Joseph et al. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2014. V. 6, Issue 4. Р. 353-356.

**НОВІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ НА ОСНОВІ
СИРОВИНИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА РИНКУ УКРАЇНИ**
Кисличенко В.С., Бурлака І.С., Босенко Т.С, Завозненко І.В., Омельченко З.І.
Національний фармацевтичний університет,
м. Харків, Україна
is_burlaka@ukr.net

Ключові слова: кіноа насіння, шавлії іспанської насіння, полісахариди, якісний склад, кількісне визначення.

Вступ. Одним з ключових чинників, що впливають на здоров'я людини, є харчування. Від якості харчування залежить стан нації. В усьому світі люди шукають способи покращити здоров'я, харчуватися краще, жити довше, і кіноа, і чіа, і чорнушки насіння є тими самими продуктами, які можуть у цьому допомогти. Останнім часом динаміка стану здоров'я населення України характеризується негативними тенденціями – зростає кількість аліментарнозалежних захворювань (серцево-судинні, ожиріння, діабет, порушення у роботі опорно-рухового апарату тощо). Тобто здоров'я людини значною мірою залежить від структури її харчування, зокрема ступеня забезпеченості організму необхідними харчовими речовинами та енергією. Одним з ефективних способів покращення харчового статусу населення є збагачення продуктів харчування, що вживаються найчастіше, фізіологічно-цінними інгредієнтами. В останні роки тенденція до здорового способу харчування почала диктувати свої правила. Споживачі дедалі більше віддають

перевагу натуральним продуктам. На полицях магазинів з'являються продукти, у складі яких є тільки натуральні компоненти.

В Україні спостерігається постійне зростання попиту на продукти профілактичного та оздоровчого харчування, дія яких спрямована на попередження розвитку таких широко розповсюджених в наш час захворювань як цукровий діабет, серцево-судинні хвороби, ожиріння, новоутворення, атеросклероз тощо. Для надання продуктам оздоровчої, лікувальної та лікувально-профілактичної спрямованості у складі харчових продуктів використовується сировина з високим вмістом біологічно і фізіологічно цінних речовин [1, 5].

Сьогодні на ринку продовольчих товарів з'являються продукти, що містять шавлії іспанської насіння або чіа, яке є традиційним харчовим продуктом для населення центральної і південної Америки, а також вживається вегетаріанцями нашої країни. Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення (м. Одеса, Україна) планує найближчим часом впровадити на харчовому ринку України нову надзвичайно цінну культуру – шавлію іспанську – *Salvia hispanica* L. родини глухокропивові (*Lamiaceae*). Шавлії іспанської насіння цінується за вміст різних груп біологічно активних речовин (БАР) та багатий вітамінно-мінеральний комплекс. За літературними даними кількість білка у шавлії насінні коливається в межах 19-23 %, жиру – 32-39 %, вуглеводів – 41 %, до складу яких входить 30 % нерозчинних харчових волокон, 3 % – розчинних і майже 5 % цукрів. Ця культура здійснює за останні кілька років навколо себе неабиякий гамір на Заході, де добре розуміють значення цінної для здоров'я натуральної їжі. Тому актуальним є її фітохімічне вивчення [2].

В якості нового джерела функціональних продуктів можна запропонувати традиційне для Південної Америки, але нове для українського споживача кіноа насіння. Це дуже древня культура (племена інків вирощували її більше 7 тисяч років тому), яка виявляє багато корисних властивостей і цінується любителями здорового харчування в США і Європі. На тлі популярних в нашій державі страв з круп, буде практичним запропонувати нову і екзотичну сировину [2].

В Україні вже з'явився ще один вид рослинної сировини, який широко застосовується у дієтичному харчуванні – *Chenopodium quinoa* Willd. – кіноа. Це однорічна трав'яниста рослина, родини амарантових (*Amaranthaceae*). Першу партію кіноа насіння було вирощено на базі навчально-наукового виробничого комплексу Сумського національного аграрного університету (СНАУ). За словами економіста департаменту технічної співпраці FAO Андрія Ярмака, спроба виростити кіноа в Україні зумовлена не кліматом, а світовими тенденціями у харчуванні. Світ є протеїново-дефіцитним, а кіноа - одне з найкращих джерел білку (його вміст у культурі сягає 16-20%), і експерт прогнозує стрімке зростання вирощування і споживання цього продукту у найближчі 10 років.

Основним компонентом кіноа насіння є вуглеводи, вміст яких коливається від 67% до 74%, які виступають джерелом енергії та структурними компонентами. Крохмаль становить близько 52–65% сухої речовини і

знаходиться в периспермі насіння. Кіноа насіння відноситься до продуктів з низьким глікемічним індексом ГІ (<55), спричиняючи поступове зростання рівня цукру в крові та інсуліну. Показані дієти з продуктами, які мають низький рівень ГІ, щоб покращити рівень глюкози, ліпідів та здійснювати контроль ваги, оскільки вони допомагають контролювати апетит. Глікемічний індекс для кіноа становить 35-53 залежно від часу варіння.

Кіноа насіння є важливим елементом безглютенової дієти при целіакії, алергіях, завдяки збалансованому за амінокислотним складом і високим вмістом білка, феруму і фосфору. Застосовується в спортивному і лікувальному харчуванні, для відновлення фізичної маси і лікування анемії, захворювань шлунково-кишкового тракту.

Поряд з широко поширеними пряно-ароматичними рослинами України (кріп, петрушка, селера, м'ята), існує чимало нетрадиційних і малопоширених культур, до яких відноситься і чорнушка дамаська (*Nigella damascena* L.), родини жовтецевих (*Ranunculaceae*). За даними Ansari A.K. і Sadiy H., загальний хімічний склад насіння нігелли посівної – це жири (31-35,5%), білки (16-19,9%), вуглеводи (33,9%), клітковина (4,5-6,5%) і волога (5-7%). Експериментальними дослідженнями доведені протизапальні, антихолестеринемічні, антиоксидантні, антигіпертензивні, імуномодуючі, гепатопротекторні, антимікробні, ранозагоювальні властивості екстрактів з чорнушки насіння [6].

Тому актуальним є фітохімічне дослідження і застосування нових джерел функціональних продуктів на ринку України.

Матеріали та методи. *Рослинний матеріал.* На кафедрі хімії природних сполук і нутриціології Національного фармацевтичного університету проведено дослідження шавлії іспанської насіння темних сортів, традиційного білого кіноа насіння і чорнушки дамаської насіння.

Методи. Щодо якості насіння усіх досліджуваних видів, ми досліджували такі характеристики насіння (діаметр, вага, щільність, твердість, пропорція насіннєвої оболонки), хімічний склад насіння (вміст білка, полісахаридів, ліпофільної фракції, вологи та золи). Додатково вивчали функціональні характеристики насіння, включаючи ступінь водопоглинання, вміст сухих речовин, потужність набухання крохмалю у воді [4].

На першому етапі експерименту було проведено фітохімічне дослідження насіння за допомогою загальноприйнятих реакцій ідентифікації полісахаридів і визначення кількісного вмісту цієї групи біологічно активних речовин.

Полісахариди виявляли у водній витяжці з досліджуваної сировини за ДФУ 2.0, монографія «Подорожника великого листа» [3].

Виявлення полісахаридів. До 20 мл концентрованого водного екстракту досліджуваної сировини додавали чотирикратний об'єм етанолу 96% (об/об).

Кількісне визначення вмісту полісахаридів у досліджуваній сировині проводили гравіметричним методом.

Результати та їх обговорення. В останній час інтерес до полісахаридів значно зріс. Вони виявляють широкий спектр фармакологічної активності, а саме: відхаркувальну, антиульцерогенну, протизапальну, гіполіпідемічну, гіпохолестеринемічну, гепатопротекторну, протівірусну, корегують

дисбактеріози. Аналіз документації на вітчизняну сировину, що накопичує полісахариди показав, що всю цю групу можна умовно поділити на три підгрупи: сировину з низьким вмістом полісахаридів – до 5 %; з середнім – від 5 до 20% і високим – більше 20%.

При проведенні реакції виявлення полісахаридів в усіх трьох пробірках з видів досліджуваної сировини утворювався аморфний сироподібний осад (полісахариди).

Визначення вмісту полісахаридів проводилося за вимогами ДФУ [3].

Вміст полісахаридів у шавлії іспанської насінні склав $19,3 \pm 0,2\%$.

Вміст полісахаридів у кіноа насінні склав $31,15 \pm 0,01\%$.

Вміст полісахаридів у чорнушки насінні склав $23,15 \pm 0,04\%$.

Шавлії іспанської насіння містить згідно наведеної класифікації середній вміст полісахаридів, а кіноа насіння і чорнушки дамаської насіння – високий, отже всі ці три види сировини можуть проявляти широкий спектр фармакологічної активності.

Висновки. Раціональне харчування - найважливіше джерело життєвої енергії людини, основа становлення і підтримки його фізичного стану, один з головних чинників його інтелектуальної діяльності.

1. Одними з перспективних джерел функціонального, правильного і корисного харчування є культури шавлії іспанської, кіноа і чорнушки дамаської.

2. Включення до раціону харчування продуктів з високою біологічною білковою цінністю, комплексом поліненасичених жирних кислот, вуглеводів є доцільним та актуальним.

3. Аналіз обґрунтованих результатів доказав перспективність розробки нових функціональних продуктів на основі шавлії іспанської насіння, кіноа насіння та чорнушки дамаської насіння.

4. Перспективними є подальші дослідження за напрямом вивчення не тільки функціонально–технологічних показників, які спроможні регулювати структурно-механічні, фізичні та інші властивості і, таким чином, впливати на формування якості готових виробів, а й комплексного фітохімічного дослідження різних груп біологічно активних речовин, що накопичуються в шавлії іспанській насінні, кіноа насінні та чорнушки дамаської насінні і зумовлюють широкий спектр фармакологічної активності.

Перелік посилань:

1. Бакулина О. Н., Некрасова Т.Н. Ингредиенты для индустрии здорового питания. *Пищевые ингредиенты. Сырьё и добавки*. 2007. № 1. С. 32–34.

2. Годуа А. Ягоды годжи, семена чиа и зерна киноа для оздоровления и похудения. СПб : Питер, 2015. 128 с.

3. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2014. Т. 3. 732 с.

4. Д'яконова А.К., Степанова В.С. Порівняльний аналіз біологічної цінності та здатності насіння чіа і льону до вологоутримання. *Харчова промисловість*. 2016. № 19. С. 40-45.

5. Єгоров Б. Стан харчування населення України. *Товари і ринки*. 2011. № 1. С. 140–147.

6. Antioxidant activity and phenolic content of phenolic rich fractions obtained from black cumin (*Nigella sativa*) seedcake / Abdal basit Adam Mariod [et al.]. *Food Chemistry*. 2009. №116. P.306-312.

ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСТРАКТУ ЛИСТЯ ЯГЛИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ

Койро О.О., Степанова С.І., Товчига О.В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

pharmacol@nuph.edu.ua

Ключові слова: яглиця звичайна, листя, екстракт, фенольні сполуки, полісахариди, білок, амінокислоти, макро- та мікроелементи.

Вступ. Яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.) – багаторічна трав'яниста рослина з довгим повзучим кореневищем, широко розповсюджена в лісовій та лісостеповій зонах України. Завдяки швидкому вегетативному розмноженню вона має значну сировинну базу [2]. Препаратам листя яглиці притаманний широкий спектр метаболічних ефектів. Для водного екстракту верифікована нефро- та гепатопротекторна активність, настойка має протизапальну дію, обидва препарати зменшують виразність гіперурикемії та протидіють порушенням обміну глюкози [6, 8]. Водно-спиртовий екстракт зменшує токсичність поліхіміотерапії [3].

Мета роботи вивчити склад водного екстракту листя яглиці звичайної.

Матеріали та методи. Для отримання екстракту використовували листя яглиці звичайної, яке заготовляли у червні 2018 року в Харківській області. Ідентифікацію основних груп біологічно активних речовин проводили за допомогою кольорових реакцій. Мономерний склад полісахаридів та ідентифікацію фенольних сполук проводили хроматографічно у порівнянні з достовірними зразками [5]. Кількісний вміст гідроксикоричних кислот та флавоноїдів визначали спектрофотометрично, полісахаридів – гравіметрично, білка – за методом Лоурі, амінокислот – за допомогою амінокислотного аналізатора, мікро- та макоелементів – методом атомно-емісійної спектрофотометрії [1, 4, 7].

Результати та їх обговорення. Екстракт листя яглиці звичайної одержано методом бісмацерації (екстрагент – вода, температура екстракції – 90°C) із наступними висушуванням до залишкової вологості 7%. Сухий екстракт, вихід якого склав 25,7%, – порошок коричневого кольору гіркувато-кислий на смак із характерним приємним запахом, легко розчинний у воді, нерозчинний у спирті.

Із використанням загальноприйнятих методів фітохімічного аналізу в екстракті виявлено фенольні сполуки (флавоноїди, гідроксикоричні кислоти),

полісахариди, білки, амінокислоти, мінеральні елементи. Вміст гідроксикоричних кислот у екстракті склав $5,33 \pm 0,07\%$, флавоноїдів – $0,47 \pm 0,02\%$, полісахаридів – $14,5 \pm 0,6\%$, білка – $6,9 \pm 0,02\%$.

Серед флавоноїдів методом паперової та тонкошарової хроматографії ідентифіковано кемпферол, кверцетин, трифолін, серед гідроксикоричних кислот – кавову, хлорогенову та неоохлорогенову кислоти.

Після гідролізу суми полісахаридів за допомогою хроматографії на папері досліджено його мономерний склад. Ідентифіковано глюкозу, галактозу, фруктозу, арабінозу, ксилозу, рамнозу.

Методом високоефективної рідинної хроматографії встановлено, що до складу білків, осаджених із екстракту, входять аспарагінова кислота, треонін, серин, глутамін, пролін, гліцин, аланін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, тирозин, аргінін, фенілаланін, гістидин, лізин та цистеїн. Крім того, в екстракті листя яглиці звичайної виявлено аналогічні вільні амінокислоти. Серед зв'язаних амінокислот за вмістом переважали аспарагінова кислота ($0,88\%$), глутамін ($0,70\%$) та тирозин ($0,55\%$), серед вільних – тирозин ($0,69\%$) та метіонін ($0,5\%$).

Методом атомно-емісійної спектрофотометрії в екстракті ідентифіковано 19 мінеральних елементів. Найбільшим був вміст калію (16000 мг/100 г), кремнію 1600 (мг/100 г), кальцію (2400 мг/100 г), магнію (1200 мг/100 г).

Висновки. Вивчено склад водного екстракту листя яглиці звичайної, ідентифіковано фенольні сполуки, полісахариди, білки, амінокислоти, мікро- та макроеlementи. Завдяки цим сполукам реалізується його фармакологічна дія. З огляду на високу безпечність та доведену сприятливу дію екстракту, є доцільними подальші дослідження фітофармакологічних закономірностей, а також створення метаболіто- та органотропних препаратів на його основі.

Перелік посилань:

1. European Pharmacopoeia. – 4-th ed. – Strasbourg : Council of Europe, 2001. – 3469 p.
2. Pogozhikh N. I., Tovchiga O. V., Evlash V. V., Stepanova S. I. et al. Substantiation of the rational drying conditions for the herbal raw material of goutweed (*Aegopodium podagraria* L.) aerial part. *South Asian Research Journal of Natural Products*. 2018. Vol. 1, No. 2. P. 1-11.
3. Агеев В. А., Сенькова А. В., Ханина М. А., Агеева Т. А. Патоморфологические изменения в печени мышей при проведении полихимиотерапии и их коррекция экстрактом *Aegopodium podagraria* L. *Сибирское медицинское обозрение*. 2010. № 4. С. 52–55.
4. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016.
5. Ковальов В. М., Марчишин С. М., Хворост О. П. та ін. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини : навч. посіб. / за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин, О. П. Хворост, Т. І. Ісакової. Тернопіль : ТДМУ, 2014. 264 с.
6. Койро О. О. Роль біологічно активних речовин яглиці звичайної

(*Aegorodium podagraria* L.) у нефропротекторній, гепатопротекторній та гіпоурикемічній дії : автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук : 14.03.05. Харків, 2013. 20 с.

7. Койро О. О., Степанова С. І., Штриголь С. Ю. Вивчення мінерального складу листя та екстракту яглиці звичайної. *Медична хімія*. 2009. № 2. С. 116–119.

8. Товчига О. В. Антидіабетична та органотропна дія засобів із яглиці звичайної (*Aegorodium podagraria* L.) та їх комбінацій із антигіперглікемічними, діуретичними та гіпоурикемічними препаратами : автореф. дис. ... докт. фармацевт. наук : 14.03.05. Харків, 2019. 44 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЖИРНИХ КИСЛОТ В СИРОВИНІ ВІНОГРАДУ ДІВОЧОГО П'ЯТИЛИСТОЧКОВОГО

Коновалова О.Ю., Яшук Б.О., Гуртовенко І.О., Омельковець Т.С.

ПВНЗ «Київський медичний університет», м. Київ, Україна

b.yashchuk@kmu.edu.ua

Ключові слова: жирні кислоти, виноград дівочий п'ятилисточковий

Вступ. Надзвичайно важливе значення для сучасної фармації є пошук нових джерел рослинної сировини з високим вмістом біологічно активних речовин (БАР) та значною сировинною базою. До таких перспективних рослин належить вид дівочий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia*, Vitaceae). Ця декоративна багаторічна ліана застосовуються в народній медицині ряду країн світу, зокрема в Північній Америці для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту, як антиоксидантний, загальнозміцнюючий і протизапальний засіб [3].

Метою даної роботи було вивчення якісного складу та кількісного вмісту вільних жирних кислот (ЖК) в листі та пагонах дівочого винограду п'ятилисточкового. Сировина була заготовлена у фазу масового цвітіння в липні 2020 р. у с. Лісники Києво-Святошинського району Київської області.

Матеріали та методи. Визначення вмісту жирних кислот проводили методом хромато-мас-спектрометрії на приладі Agilent 6890N/5973 inert (Agilent technologies, USA) після попереднього метилування зразків [1, 2].

Результати та їх обговорення. В результаті проведеного дослідження в листі та пагонах дівочого винограду п'ятилисточкового ідентифіковано 17 сполук, серед яких 4 ненасичених ЖК (лауроолеїнова, лінолева, олеїнова, елаїдинова), 10 насичених ЖК (лауринова, тридеканова, пальмітинова, маргарінова, стеаринова, лігноцеринова, арахінова, генейкозанова, бегенова, трикозанова), 2 спирти (2,3-диметил-1-ундецен-3-ол, бегеновий спирт), 1 алкан (гексатриаконтан). Встановлено, що найбільший вміст серед ненасичених ЖК припадає на олеїнову (48,3 мг/100г), лінолеву (23,6 мг/100г) та лауроолеїнову кислоти (3,4 мг/100г), серед насичених – на пальмітинову (77,5 мг/100г), бегенову (13,5 мг/100г) та стеаринову кислоти (12,8 мг/100г).

Висновки. Таким чином, методом хромато-мас-спектрометрії було досліджено жирнокислотний склад листя та пагонів дівочого винограду п'ятилисточкового.

Перелік посилань:

1. Akusu O. M., Wordu G. O. Physicochemical properties and fatty acid profile of Allanblackia seed oil and African pear pulp oils. *International Journal of Biotechnology and Food Science*. 2019. V. 7 (2). P. 14-22.
2. Analysis of Fatty Acid Composition of Crude Seed Oil of *Lactuca sativa* L. by GC-MS and GC Methods / Afsharypuor, S., Ranjbar, M., Mazaheri, M., Shakibaei, F., Aslani, A. *Trends in Pharmaceutical Sciences*. 2018. V. 4 (2).
3. Phytochemical screening and antioxidant potential of *Parthenocissus quinquefolia* (L.) plant extracts of bark and stem / Faisal S., Perveen A., Khan Z.-U-D., Sardar A.A., Shaheen Sh., Manzoor A. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2018. 31(5). P. 1813-1816.

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ЛІПІДИ. ОСНОВНІ ЕВОЛЮЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ХЕМОСИСТЕМАТИКИ

Коновалова О.Ю.

ПВНЗ «Київський медичний університет», м. Київ, Україна

hypericum@ukr.net

Ключові слова: ліпіди, жирні кислоти, тенденції еволюції ліпідів, хемотаксономія, насичені жирні кислоти, мононенасичені жирні кислоти, диненасичені жирні кислоти, триненасичені жирні кислоти, специфічні жирні кислоти, а-ліноленова кислота, g-ліноленова кислота, омега-3 жирні кислоти, омега-6 жирні кислоти

Глобальна інвентаризація біорізноманіття рослин свідчить, що на даний час в світовій флорі налічується близько 350000 видів, проте за найбільш сучасними оцінками існує близько 420000 видів рослин [9]. Це величезне різноманіття забезпечує широкий спектр їх біологічно активних речовин і велику варіативність складу, навіть в залежності від умов зростання (грунт, кліматичні умови, тощо), а також від фаз вегетації і термінів збирання сировини.

Незважаючи на мінливість хімічного складу рослин в залежності від безлічі факторів, на сьогодні можна виділити певні закономірності і сталі еволюційні тенденції розвитку основних БАР, до яких в тому числі належать і речовини первинного біосинтезу. На попередній конференції «Планта+» нами було розглянуто основні тенденції еволюції однієї з груп речовин первинного біосинтезу – полісахаридів [1]. В даній роботі коротко зупинимось на таких для іншої групи первинних метаболітів – ліпідів і їх основних складових – жирних кислот.

Основні біологічно активні ліпіди – це переважно складні ліпіди: фосфо-, гліко- та сульфоліпіди; біологічна цінність жирних олій визначається складом жирних кислот, що входять до їхнього складу, зокрема, ступенем їх ненасиченості, належністю до біогенетичних родин кислот w-3, w-6, w-9, тощо,

арахідонова кислота (20:4 ω -6) є попередником паракринних гормонів людини – ейкозаноїдів – локальних регуляторів майже всіх метаболічних процесів в організмі людини.

Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) з біогенетичних родин умовно поділяють на есенціальні (незамінні) і неесенціальні. Есенціальними для ссавців вважаються тільки полієнові кислоти ω -3 і ω -6 родин. До неесенціальних ПНЖК належать кислоти ω -7, ω -9 і ω -12 родин, які можуть утворюватися в організмі ссавців при нестачі в дієті есенціальних жирних кислот і заміщати їх в мембранних ліпідах [4,8].

Утворення та життєдіяльність первинних примітивних організмів було пов'язане з використанням великого різноманіття жирних кислот. Серед них вирішальну роль відігравали низькомолекулярні насичені жирні кислоти, які домінують і у сучасних бактерій, для яких, крім того, специфічними є розгалужені оксигеновані жирні кислоти з циклопропановим кільцем. У примітивних організмів ліпіди не використовувались в якості запасних речовин, а перші запасні ліпіди в формі полі-О-оксимаєляної кислоти з'явилися тільки у деяких бактерій. Серед складних ліпідів у них переважали фосфогліцериди, головним чином дифосфатидилгліцериди, етаноламінфосфогліцериди та їх похідні, проте ці сполуки за будовою суттєво відрізнялися від таких у водоростей і вищих рослин. У дріжджів з'явилися специфічні N-ацилфітосфінгозини і фосфосфінголіпіди, виникла конкуренція запасних сполук вуглеводної (глікоген) і ліпідної природи [6].

В процесі еволюції сформувалися дві гілки організмів за здатністю до синтезу α - або γ -ліноленової кислоти. Зокрема, водорості можуть утворювати ту чи іншу форму в залежності від умов існування; таксони грибів чітко розрізняються за здатністю синтезувати α - або γ -ліноленову кислоту. В той же час для більшості вищих рослин характерна α -форма ліноленової кислоти (ω -3), для тварин – γ -форма (ω -6), що, вочевидь, пов'язано з різними функціями даних кислот в мембранах рослинних і тваринних організмів.

В ході еволюційного розвитку природним відбором було вибракувано безліч жирних кислот, в тому числі з бічними ланцюгами. Еволюція була пов'язана з поступовим зниженням вмісту коротколанцюгових жирних кислот, збільшенням кількості мононенасичених і появою поліненасичених жирних кислот, їх ізомерів та форм (ω -3, ω -6, тощо). Останнє, вочевидь, було пов'язане з формуванням фотосистеми II, яка забезпечує механізми виділення кисню при фотосинтезі. З формуванням фотосинтетичного апарату пов'язана також поява моноглікозилдіацилгліцеридів, а пізніше також диглікозилдіацилгліцеридів. Останнє пов'язано з кисневидільною функцією і характерно для всіх фотосинтетиків.

Вочевидь, подальша еволюція жирних кислот відбувалась в чотирьох напрямках: збільшення довжини ланцюга з подальшим поступовим зникненням як коротко-, так і довголанцюгових (з кількістю атомів вуглецю більше 20) жирних кислот, зростання ступеня ненасиченості, збільшення кількості ненасичених жирних кислот, поява ω -3, ω -6, ω -9 кислот та інших ізомерних форм. Також спостерігається поступове зростання ролі і кількості запасних

ліпідів; збільшення вмісту, поширення і різноманітності холінфосфогліцеридів, восків і стеролів.

На нашу думку, еволюція складу жирних кислот йшла за різними напрямками залежно від їх локалізації в рослині, зокрема, в функціонуючих органелах (хлоропласти, мітохондрії) або в запасних органах покритонасінних рослин (насіння), яким властиве велике різноманіття. До складу насіння деяких рослин увійшли високоспецифічні жирні кислоти, які слід також враховувати в філогенетичних побудовах, і які можуть розглядатись як хемотаксономічні маркери певних родів і видів.

Еволюція тріацилгліцеридів відбувалась в напрямку заміни твердих жирів рідкими оліями, з переважним вмістом ненасичених жирних кислот. При цьому набір жирних кислот, що входять до складу ліпідів хлоропластів, набув універсальності, включаючи в основному C16 і C18-кислоти з одним-трьома подвійними зв'язками. Поступове зменшення аж до повного зникнення як коротко-, так і довголанцюгових (з кількістю атомів вуглецю більше 20) жирних кислот, ймовірно, пов'язано з тим, що саме C16 і C18-жирні кислоти в силу своїх фізико-хімічних властивостей здатні утворювати достатньо великі за розміром і правильно організовані міцели, що сприяє їх взаємодії з полісахаридами, білками і утворенню мембран. Для хлоропластів всіх вищих рослин характерний значний вміст α -ліноленової кислоти (ω -3 жирна кислота) в моноглікозилдіацилгліцеридах і *транс*-D3-гексадецененової кислоти в фосфатидилгліцеролі, а також наявність великої кількості таких складних ліпідів, як диглікозилдіацилгліцериди і сульфохіновозилдіацилгліцериди.

Склад ліпідів визначає фізико-хімічні властивості мембран, локалізацію, конформацію і активність зв'язаних ферментів та їх взаємодію. На особливу увагу в цьому аспекті заслуговує динамічність стану ліпідів, що визначає реакцію мембран на різні внутрішні кофактори і зовнішні впливи.

Як зазначалось вище, в ході еволюції жирнокислотний склад ліпідів у покритонасінних рослин в значній мірі набув уніфікації, наявність специфічних жирних кислот у окремих таксонів не є частим явищем, і ці кислоти можуть використовуватись при аналізі таких таксонів як хемотаксономічні маркери. На окрему увагу заслуговує також співвідношення або домінування певних кислот.

Базуючись на багаточисельних даних літератури щодо наявності, вмісту та співвідношення жирних кислот в складі ліпідів рослин [2,3,5,7 та ін.], на сьогодні можна запропонувати такий орієнтовний розподіл родин рослин.

1. Родини рослин, що містять переважно насичені жирні кислоти.

– Капринова (деканова) кислота 10:0. *Lauraceae*, *Lythraceae*, *Ulmaceae*.

– Лауринова (додеканова) кислота 12:0. *Myristicaceae* (*Virola* sp.), *Arecaceae* (*Cocos nucifera*, *Astrocaryum murumuru*).

– Тридецилова (тридеканова) кислота 13:0. *Rutaceae* (*Ruta* sp.), *Oxalidaceae* (*Averrhoa carambola*).

– Міристинова (тетрадеканова) 14:0 кислота. *Myristicaceae* (*Myristica* sp.), *Irvingiaceae*, *Lauraceae*, *Salvadoraceae*, *Simaroubaceae*, *Vodiysiaceae*, *Arecaceae* (*Cocos nucifera*, *Astrocaryum murumuru*, *Astrocaryum tucuma*).

– Родини рослин з високим вмістом пальмітинової (гексадеканової) кислоти 16:0. *Magnoliaceae*, *Caryocaraceae* (*Caryocar brasiliense*), *Rubiaceae* (*Coffea* sp.), *Malvaceae* (*Adansonia digitata*, *Gossypium* sp.), *Acanthaceae*, *Anacardiaceae*, *Anonaceae*, *Amaranthaceae*, *Apocynaceae*, *Berberidaceae*, *Bombacaceae*, *Buddleiaceae*, *Calycanthaceae*, *Capparidaceae*, *Caprifoliaceae*, *Caricaceae*, *Cobaeaceae*, *Combretaceae*, *Portulacaceae*, *Tiliaceae*, *Zygophyllaceae*, *Fabaceae* (*Millettia pinnata*), *Arecaceae* (*Elaeis guineensis*).

– Родини рослин з високим вмістом стеаринової (октадеканової) кислоти 18:0. *Gnetophyta*: *Gnetaceae*; *Magnoliophyta*: *Menispermaceae*, *Clusiaceae* (*Garcinia indica*), *Dipterocarpaceae* (*Shorea stenoptera*), *Anacardiaceae* (*Mangifera indica*), *Sapotaceae* (*Vitellaria paradoxa*), *Burseraceae*, *Convolvulaceae*, *Meliaceae*, *Sterculiaceae*, *Verbenaceae*, *Fabaceae* (*Millettia pinnata*).

– Нонадецилова (нонадеканова) кислота 19:0. *Apiaceae* (*Anethum graveolens*).

– Арахінова (ейкозанова) кислота 20:0. *Proteaceae* (*Gevuina avellana*), *Malvaceae* (*Theobroma grandiflorum*), *Sapindaceae* (*Nephelium lappaceum*).

– Генейкозанова кислота 21:0. *Meliaceae* (*Azadirachta excelsa*), *Fabaceae* (*Mucuna pruriens*).

– Бегенова (докозанова) кислота 22:0. *Brassicaceae* (*Sinapis* sp.), *Moringaceae* (*Moringa oleifera*), *Fabaceae* (*Millettia pinnata*).

– Трикозанова кислота 23:0. *Solanaceae* (*Capsicum annuum*), *Ericaceae* (*Rhododendron* sp.), *Poaceae* (*Triticum* sp.).

– Лігноцеринова (тетракозанова) кислота 24:0. *Fagaceae* (*Fagus* sp.), *Brassicaceae* (*Sinapis* sp.).

– Високомолекулярні насичені жирні кислоти з більшою кількістю вуглецевих атомів 26:0-36:0 (жирні кислоти – складові восків). *Hypericaceae* (*Hypericum* sp.), *Arecaceae* (*Copernicia prunifera*), *Poaceae* (*Saccharum officinarum*).

2. Родини рослин, що містять переважно мононенасичені жирні кислоти.

– Олеїнова кислота 18:1, w-9. *Rosaceae* (*Prunus dulcis*), *Oleaceae*, *Fabaceae* (*Arachis* sp.).

– Гадолейнова (ейкозенова) кислота 20:1, w-11. *Buxaceae*, *Brassicaceae*, *Limnanthaceae*, *Sapindaceae*.

– Ерукова кислота 22:1, w-9. *Brassicaceae*, *Tropaeolaceae* (*Tropaeolum* sp.).

– Ненасичені жирні кислоти більш високої молекулярної маси, ніж ерукова (22:1). Серед вищих рослин зустрічаються зрідка. Відомі три такі родини: *Brassicaceae*, *Hypericaceae*, *Olacaceae*.

3. Родини рослин, що містять переважно диненасичені жирні кислоти.

– Родини рослин з високим вмістом лінолевої кислоти (18:2), w-6. *Pinophyta*: *Podocarpaceae*; *Magnoliophyta*: *Ranunculaceae*, *Helleboraceae*, *Papaveraceae* (*Papaver* sp.), *Proteaceae*, *Cannabaceae* (*Cannabis* sp.), *Cucurbitaceae* (*Cucurbita pepo*), *Asclepiadaceae*, *Juglandaceae* (*Juglans* sp.), *Caprifoliaceae*, *Casuarinaceae*, *Dipsacaceae*, *Hamamelidaceae*, *Hippocastanaceae*, *Urticaceae*, *Campanulaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Ulmaceae*, *Myrtaceae*, *Passifloraceae*, *Pedaliaceae*, *Polemoniaceae*, *Solanaceae*, *Scrophulariaceae*,

Symplocaceae, Staphyleaceae, Theaceae, Plantaginaceae, Fabaceae (Glycine max), Asteraceae (Carthamus tinctorius, Helianthus sp.), Agavaceae, Amaryllidaceae, Iridaceae, Liliaceae, Thyphaceae.

4. Родини рослин, що містять переважно триненасичені жирні кислоти.

– Родини рослин з високим вмістом а-ліноленової кислоти (18:3), w-3. *Pinophyta: Pinaceae, Taxaceae; Magnoliophyta: Paeoniaceae, Moraceae, Rhamnaceae, Lamiaceae (Lallemantia sp., Perilla sp.), Aquifoliaceae, Boraginaceae, Linaceae (Linum sp.), Onagraceae, Valerianaceae, Actinidiaceae.*

5. Родини рослин, що містять специфічні жирні кислоти.

5.1. Кислоти типу октадекаєнової 18:1.

– Петрозелінова кислота (октадека-цис-6-єнова) 18:1, w-12. Характерна для *Apiaceae*, зустрічається у деяких видів *Araliaceae (Hedera helix, в насінні), Simaroubaceae (Picrasma quassioides).*

– Рицинолова (12-гідроксиоктадекаєнова) кислота 18:1, 12ОН – оксигенована жирна кислота, w-3. *Euphorbiaceae (Ricinus sp.).*

5.2. Циклічні ненасичені жирні кислоти та жирні кислоти з фурановими циклами.

– Туберонова ((1R, 2S)-2-[(Z)-5-гідрокси-2-пентеніл]-3-оксоциклопентан-1-оцтова) кислота 12:1. *Solanaceae (Solanum tuberosum).*

– Жасмонова ((1R, 2R)-оксо-2-(2Z)-2-пента-1-іл-циклопентан-оцтова) кислота 12:1. *Oleaceae (Jasminum sp.), Solanaceae (Solanum tuberosum), Convolvulaceae (Ipomoea batatas), Droseraceae (Dionaea muscipula).*

– Кукурбінова (3-гідрокси-2-[2-пентеніл]-циклопентан-1-оцтова) кислота 12:1. *Cucurbitaceae (Cucurbita sp.).*

– Чаульмугрова (13-[(1R)-2-циклопентен-1-іл]-тридеканова) кислота 18:1, w-3. *Achariaceae (Hydnocarpus sp.).*

– Гіднокарпова (11-(2-циклопентен-1-іл)-ундеканова) кислота 16:1. *Achariaceae (Hydnocarpus sp.).*

– Мальвалова (8,9-метилен-8-гептадеценова) і стеркулова (9,10-метилен-9-октадеценова) кислоти, 18:1, циклопропен, w-6. *Gnetophyta: Gnetaceae; Magnoliophyta: Malvaceae, Sterculiaceae, Bombaceae, Tiliaceae, Styracaceae.*

– 9,10-метилен-октадеканова кислота 18:0. *Sapindaceae (насіння Litchi chinensis).*

– 10,13-епокси-11,12-диметил-октадека-10,12-дієнова кислота 18:2, w-6. *Euphorbiaceae (Hevea brasiliensis).*

– 9,10-епокси-10,11-диН-нанодека-9,11-дієнова кислота 19:2, w-8. *Santalaceae (Exocarpus cupressiformis).*

5.3. Жирні кислоти с потрійним зв'язком.

– Таурирова (6-октадецинова) кислота C18. *Simaroubaceae (Picramnia tariri).*

– 6,9-октадецеїнова кислота C18, w-9. *Olcaceae (Ongokea klaineana).*

– Ксименінова кислота (октадека-11-єн-9-інова), C18, w-7. *Santalaceae, Olcaceae.*

5.4. Кон'юговані C18-кислоти.

- Лаббелінова (5,6-октадекадієнова) кислота 18:2, w-12. *Lamiaceae* (*Leonotis napetaefolia*).
- Кориолова (13-гідроксиоктадекадієнова) кислота 18:2, 13ОН – оксигенована жирна кислота. *Elaeagnaceae* (*Hippophae rhamnoides*), *Fabaceae* (*Astragalus* sp.).
- Елеостеаринова (9цис, 11транс, 13транс-октадекатрієнова) кислота 18:3, w-5. *Euphorbiaceae* (*Aleurites* sp.), *Chrysobalanaceae* (*Parinarium excelsum*), *Rosaceae* (*Prunus mahaleb*).
- Пунікова (9цис, 11транс, 13цис-октадекатрієнова) кислота 18:3, w-5. *Cucurbitaceae* (*Trichosanthes* sp.), *Punicaceae* (насіння *Punica granatum*, *Momordica charantia*).
- Календова (8транс, 10транс, 12цис-октадекатрієнова) кислота 18:3, w-6. *Asteraceae* (насіння *Calendula officinalis*, до 60%).
- Каталпікова (9транс, 11транс, 13цис-октадекатрієнова) кислота 18:3, w-5. *Bignoniaceae* (*Catalpa* sp., до 50% від суми жирних кислот).
- Іксорова (8,10,12,14-октадекатетраєнова) кислота 18:4 (8цис, 10цис, 12цис, 14транс), w-4. *Rubiaceae* (*Ixora chinensis*).
- Паринарієва (α-паринарієва – 9цис, 11транс, 13транс, 15транс; β-паринарієва – 9транс, 11транс, 13транс, 15транс) кислота 18:4, w-3. *Rosaceae* (*Parinarium* sp.), *Balsaminaceae* (*Impatiens balsamina*).

Наведені вище дані свідчать про широкий спектр жирних кислот і їх співвідношення у різних таксонів, що ускладнює використання цього показника для філогенетичних побудов.

При еволюційному підході до вивчення ліпідів слід враховувати, що, хоча з прогресом живої матерії мономерні ланки біополімерів набули стабільності і уніфікації, вони мають певну філогенетичну значущість. Істотного значення набуває структурна організація цих компонентів у більш складні сполуки. І оскільки до складу таких молекул входять різноманітні складові, для яких характерними є специфічне просторове розташування і взаємна орієнтація, це положення повною мірою відноситься до ліпідів.

Перелік посилань:

1. Коновалова О.Ю. Біологічно активні полісахариди. Сучасні уявлення про будову, фармакологічну дію, значення для еволюційної хемосистематики // "Planta+. Досягнення та перспективи": Матер. Міжнар.наук.-практ.конф., присвяч. пам'яті д.х.н., проф. Н.П. Максютіної (до 95-річчя від дня народження). Київ, 20-21 лютого 2020 р. – К., 2020. – С.93-102.
2. Aitzetmüller K., Matthäus B., Holger F. A new database for seed oil fatty acids – the database SOFA // Eur. J. Lipid Sci. Technol. – 2003, Vol.105. – P.92–103.
3. Almahli H. Cyclopentenyl Fatty Acids: History, Biological Activity and Synthesis // Curr. Top. Med. Chem. – 2017. – Vol.17, N 26. – P.2903-2912.
4. De Carvalho C.C.C.R., Caramujo M.J. The Various Roles of Fatty Acids // Molecules. – 2018. – Vol.23, N 10. – P.2583.
5. Guerin C., Serret J., Montúfar R. et al. Palm seed and fruit lipid composition: phylogenetic and ecological perspectives // Ann. Bot. – 2020. – Vol.125, N 1. – P.157-172.

6. Pohl C.H., Kock J.L. Oxidized fatty acids as inter-kingdom signaling molecules // *Molecules*. – 2014. – Vol.19, N 1. – P.1273-1285.
7. Tvrzicka E., Kremmyda L.S., Stankova B., Zak A. Fatty acids as biocompounds: their role in human metabolism, health and disease - a review. Part 1: classification, dietary sources and biological functions // *Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc Czech Repub.* – 2011. – Vol.155, N 2. – P.117-130.
8. Vergroesen A.J. Introduction. The Role of Fats in Human Nutrition / Vergroesen and Crawford. – 1988. – 350 p.
9. Walker K.M., Applequist W. Adulteration of selected unprocessed botanicals in the U.S. retail herbal trade // *Econ. Bot.* – 2012. – Vol.66, N 4. – P.321-327.

ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ *ROBINIA PSEUDOACACIA L.*

Корнієвська В.Г., Суліма Т.І., Корнієвський Ю.І.

Запорізький державний медичний університет, м.Запоріжжя, Україна
kornievsk@gmail.com, sulima-tanya123@ukr.net

Ключові слова: робінія псевдоакація, хромато-мас-спектрометрія, хроматограма, настойки суцвіть, кори, листя

Вступ. Настій квіток робінії *Robinia pseudoacacia L.* використовують як відхаркувальний, жарознижуючий, протизапальний, спазмолітичний, кровоспинний, діуретичний, гіпоазотемічний і легкий послаблюючий засіб. Застосовують для лікування кашлю і грипу; при болях у шлунку й кишечнику, шлункових кровотечах і запальних процесах сечовивідних шляхів (пієлонефрит, нирковокам'яна хвороба, цистит)[1-3].

Мета роботи – за допомогою газової хроматографії визначити компонентний склад настоек із суцвіть, кори, листя *Robinia pseudoacacia L.*

Матеріали та методи дослідження. Об'єкти дослідження -листя, кора, суцвіття *Robinia pseudoacacia L.* та настойки на їх основі, виготовлені в співвідношенні (1:5) (екстрагент – етанол 70%) із сировини, зібраної на території ЗДМУ. Якісний та кількісний склад досліджуваних настоек визначали за допомогою газового хроматографа Agilent 7890В з мас-спектрометричним детектором 5977В. Бібліотека мас-спектрів NIST14 була використана для ідентифікації компонентів, досліджуваних настоек.

Результати та їх обговорення. При аналізі хроматограм та характеристики суми площі піків [рис.1., 2, табл. 1.] у настоянках виявлено 24 характерних компонентів, які відносяться до: естерів (17, 20, 21); органічних кислот(1, 15, 19); глюкозидів (10, 11, 12, 14); ароматичних сполук (7, 8,); спиртів (13, 18); лактонів (5); аліфатичних вуглеводнів (2, 4, 16, 22); терпенів (6); цукрів (9, 14), невизначених сполук (3), аміносполук (23). Співпадають такі компоненти, як етил-глюкопіранозид : у листях – 13,9%; корі - 18,99%; суцвіттях - 32,34%; етиловий естер гексадеканової кислоти : корі - 18,2%; суцвіттях - 20,53%; листях -22,92%; етиловий естер лінолевої кислоти: листях – 8,34%; суцвіттях -10,49%;

корі - 21,93%; етиловий естер 9,12,15 -октадекатрієнової кислоти : суцвіттях – 7,84%; корі - 12,84; листях – 34,12%.

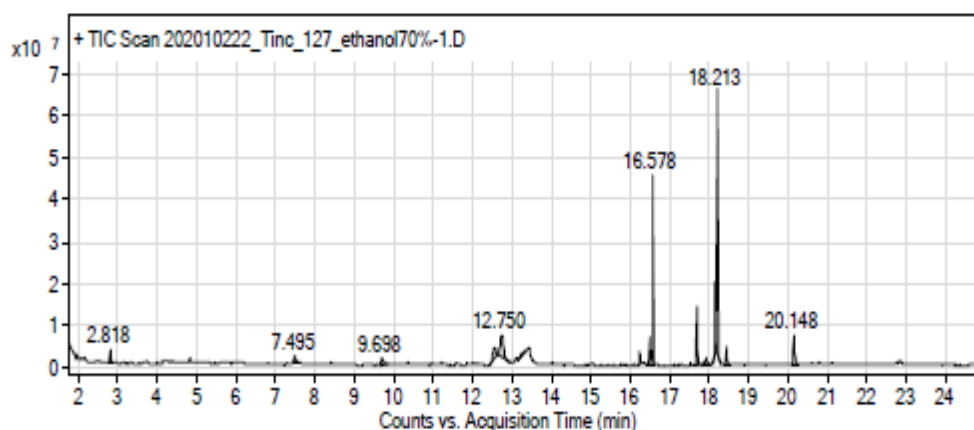


Рис. 1 Хроматограма настойки із листя *Robinia pseudoacacia* L.

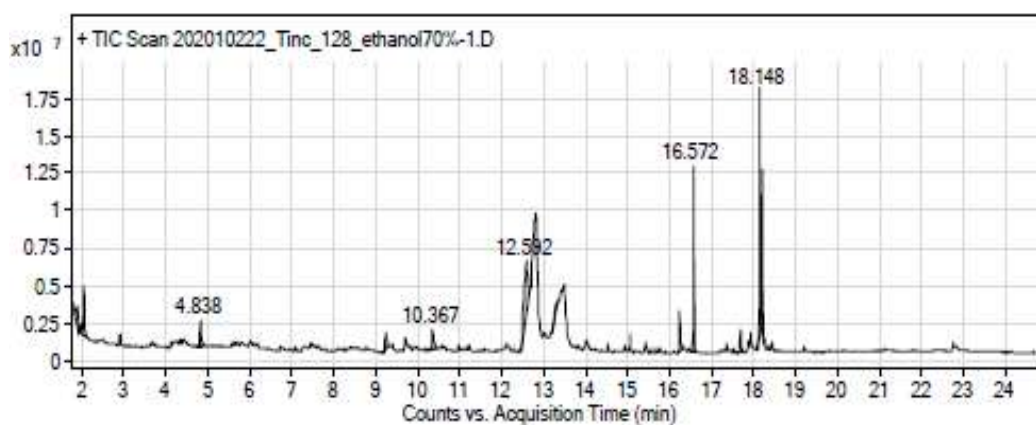


Рис. 2 Хроматограма настойки кори *Robinia pseudoacacia* L.

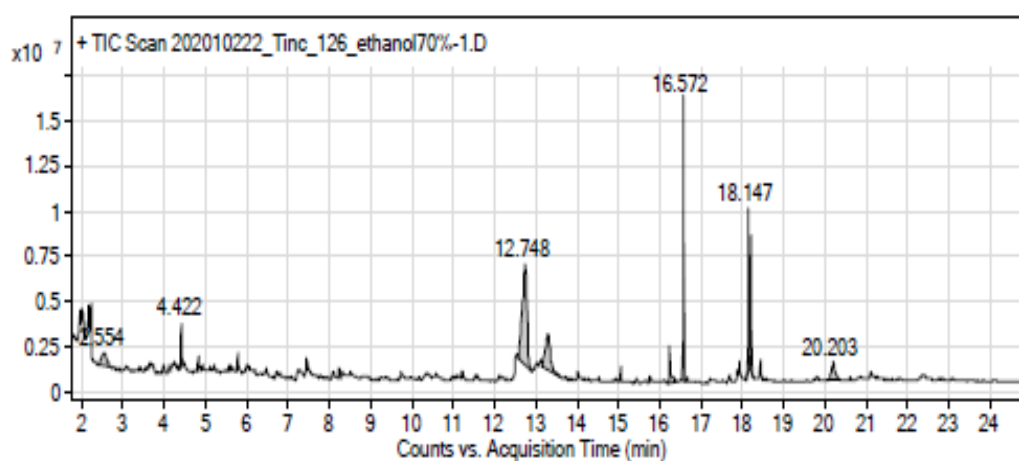


Рис. 3 Хроматограма настойки суцвіть *Robinia pseudoacacia* L.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика якісного і кількісного вмісту біологічно активних сполук робінії псевдоакації настоек

№ з/п	Висота піку RT	Найменування компонентів настоек робінії псевдоакації	Формула	суцвіття	листки	кора %
1	1.899	Acetic acid	C ₂ H ₄ O ₂			2,92
2	2.054	2-Propanone, 1-hydroxy-	C ₃ H ₆ O ₂			7,57
3	2.554	0	0	4,66		
4	2.818	3-Hexen-1-ol, (Z)-	C ₆ H ₁₂ O		1,46	
5	4.422	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	C ₄ H ₆ O ₃	3,26		
6	4.838	D-Limonene	C ₁₀ H ₁₆			2,72
7	7.495	Benzofuran, 2,3-dihydro-	C ₈ H ₈ O		1,42	
8	9.245	Phenol, 2,6-dimethoxy-	C ₈ H ₁₀ O ₃			2,26
9	9.698	Ethyl .beta.-d-ribose	C ₇ H ₁₄ O ₅		1,81	
10	10.367	.alpha.-d-Lyxofuranoside, methyl	C ₆ H ₁₂ O ₅			3,01
11	12.562 12.592 12.748	Ethyl .alpha.-d-glucopyranoside	C ₈ H ₁₆ O ₆	32,34	3,48	18,99
12	12.75	Ethyl .alpha.-d-glucopyranoside	C ₈ H ₁₆ O ₆		9,62	
13	13.298	Myo-Inositol, 4-C-methyl-	C ₇ H ₁₄ O ₆	12,21		
14	13.345 13.357	3-O-Methyl-d-glucose	C ₇ H ₁₄ O ₆		0,9	2,29
15	16.245 16.244 16.246	n-Hexadecanoic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	3,99	1,49	4,96
16	16.497	Ethyl 9-hexadecenoate	C ₁₈ H ₃₄ O ₂		3,03	
17	16.572 16.572 16.578	Hexadecanoic acid, ethyl ester	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	20,53	22,92	18,2
18	17.687 17.688	Phytol	C ₂₀ H ₄₀ O		6,3	2,31
19	17.939	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	C ₁₈ H ₃₀ O ₂		0,78	
20	18.147 18.148 18.151	Linoleic acid ethyl ester	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	10,49	8,34	21,93
21	18.204 18.204 18.213 18.44	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)-	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	7,84	32,25 1,87	12,84
22	20.148	Ethyl 6,9,12,15-octadecatetraenoate	C ₂₀ H ₃₂ O ₂		4,32	
23	20.203	4H-Bis[1,3]benzodioxolo[5,6-a:4',5'-g]quinolizine, 6,7,12b,13-tetrahydro-, (.+/-)-	C ₁₉ H ₁₇ NO ₄	4,67		

Висновки

У результаті дослідження було встановлено, що сировина *Robinia pseudoacacia* L. містить 24 біологічно активні сполуки, що суттєво розширює відомості про склад БАС нефармакопейного виду.

Серед ідентифікованих компонентів домінують сполуки: етил-глюкопіранозид (суцвіття) - 32,34%; етиловий естер гексадеканової кислоти (листя) -22,92%; етиловий естер лінолевої кислоти (кора) - 21,93%; етиловий естер 9,12,15 - октадекатрієнової кислоти (листя) – 34,12%. Сировина є перспективним видом для впровадження в фармацевтичну практику як джерело флавоноїдів.

Перелік посилань:

1. Зелена аптека : навч. посібник / Ю. І. Корнієвський, О. І. Панасенко, В. Г. Корнієвська [та ін.]. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2012. – 642 с.
2. Колесник Ю. М., Корнієвський Ю. І., Панасенко О. І. Ліки Хортиці : навч.-метод. посіб. – Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2013. – 556 с.
3. Фітотерапія в практиці сімейного лікаря : навч. посіб. / В. І. Кривенко, Ю. І. Корнієвський, М. Ю. Колесник [та ін.]. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2015. – 756 с.

ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ – *GLEDITSIA TRIACANTHOS* L.

Корнієвська В.Г., Юрченко А.С., Корнієвський Ю.І.

Запорізький державний медичний університет, м.Запоріжжя, Україна
kornievsk@gmail.com., nastassii16@gmail.com

Ключові слова: гледичія колюча, газорідинна хроматографія, настойка

Вступ. Гледичія колюча – *Gleditsia triacanthos* L., представник родини бобових *Fabaceae*. У народній медицині використовують сировину гледичії (листя, лушпиння плодів) при гіпертензії, виразковій хворобі шлунка і дванадцятипалої кишки, бронхіальній астмі, хронічному холециститі, спастичних колітах [1-5].

Мета роботи – за допомогою газо-рідинної хроматографії визначити компонентний склад настойки молодих листків *Gleditsia triacanthos* L.

Матеріали та методи дослідження. Настойку готували у співвідношенні (1:5) (екстрагент – етанол 70%) із сировини *Gleditsia triacanthos* L., заготовленої в парковій зоні м.Запоріжжя (травень 2020 р.). Якісне та кількісне визначення діючих сполук здійснювали за допомогою газового хроматографа Agilent 7890В з мас-спектрометричним детектором 5977В. Для ідентифікації компонентів була використана бібліотека мас-спектрів NIST14.

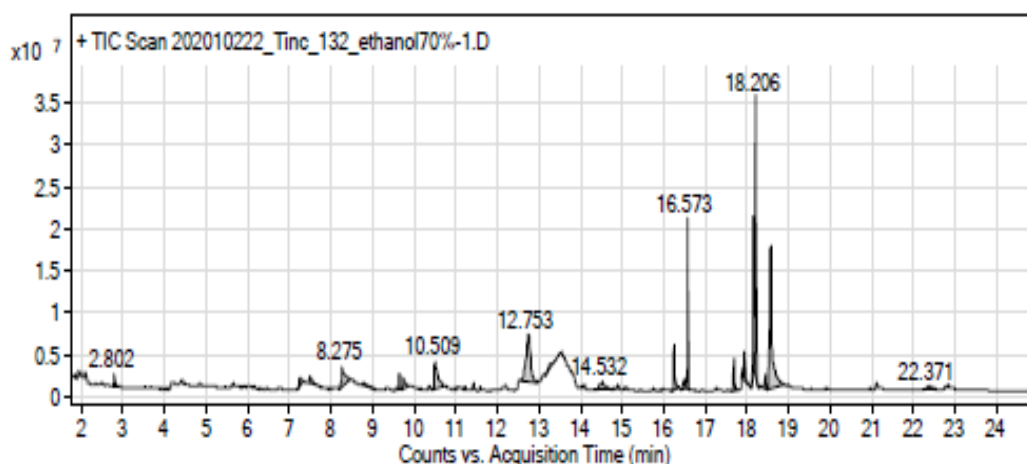


Рис.1 Хроматограма настойки листа *Gleditsia triacanthos* L.

Результати дослідження та їх обговорення.

При аналізі хроматограми та характеристиці суми площі піків у настоянці листа *Gleditsia triacanthos* L. виявлено 21 характерних компонентів, які відносяться до: фенолопохідних (2, 4, 7); спиртів (15); аміносполук (11, 20); ароматичних сполук (3, 13); аліфатичних вуглеводнів (1, 5, 6) органічних кислот (12, 16); естерів (14, 17, 18, 19); глікозидів (9, 10); альдегідів (8); сітостеролів (21), слід відзначити високий вміст 8 компонентів: 2.802 RT 3-Hexen-1-ol, (E)- - 0,81%; 7.26 RT Catechol - 1,17%; 10.509 RT Benzaldehyde, 2-hydroxy-6-methyl-1- 5,1%; 18.05 RT 9-Octadecenoic acid, (E) - 5,08%; 12.753 RT Ethyl .alpha.-d-glucopyranoside - 12,44%; 16.573 RT Hexadecanoic acid, ethyl ester - 11,16%; 18.206 RT 9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester,(Z,Z,Z) - 15,77%; 22.371 RT gamma.-Sitosterol - 0,86% [рис.1., табл.1.].

Таблиця 1

Хромато-мас-спектрометрична ідентифікація компонентів настойки листа *Gleditsia triacanthos* L.

п/н	RT	Найменування компонентів настойки	Формула Вміст %
1.	2.802	3-Hexen-1-ol, (E)-	C ₆ H ₁₂ O-0,81%
2.	7.26	Catechol	C ₆ H ₆ O ₂ -1,17%
3.	7.505	Benzofuran, 2,3-dihydro-	C ₈ H ₈ O -1,06%
4.	8.275	Hydroquinone	C ₆ H ₆ O ₂ -3,51%
5.	8.778	Cyclohexanone, 2-(2-butynyl)-	C ₁₀ H ₁₄ O-0,94%
6.	9.648	10-Undecenitrile	C ₁₁ H ₁₉ N-1,04%
7	9.737	1,3-Benzenediol, 4-ethyl-	C ₈ H ₁₀ O ₂ -1,74%
8	10.509	Benzaldehyde, 2-hydroxy-6-methyl-	C ₈ H ₈ O ₂ -5,1%

9	12.753	Ethyl .alpha.-d-glucopyranoside	C ₈ H ₁₆ O ₆ -12,44%
10	13.332	Methyl 6-O-[1-methylpropyl]-.beta.-d-galactopyranoside	C ₁₁ H ₂₂ O ₆ -0,81%
11	14.532	Adenine	C ₅ H ₅ N ₅ -2,25%
12	16.254	n-Hexadecanoic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂ -3,47%
13	16.493	5-Hydroxymethyl-1,1,4a-trimethyl-6-methylenedecahydronaphthalen-2-ol	C ₁₅ H ₂₆ O ₂ -0,93%
14	16.573	Hexadecanoic acid, ethyl ester	C ₁₈ H ₃₆ O ₂ -11,16%
15	17.687	Phytol	C ₂₀ H ₄₀ O-1,95%
16	17.946	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	C ₁₈ H ₃₀ O ₂ -2,29%
17	18.151	Linoleic acid ethyl ester	C ₂₀ H ₃₆ O ₂ -10,48%
18	18.206	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester,(Z,Z,Z)-	C ₂₀ H ₃₄ O ₂ -15,77%
19	18.436	Octadecanoic acid, ethyl ester	C ₂₀ H ₄₀ O ₂ -0,79%
20	18.565	1H-Pyrazolo[3,4-d]pyrimidine, 4-[(3-methyl-2-butenyl)amino]-	C ₁₀ H ₁₃ N ₅ -21,42%
21	22.371	gamma.-Sitosterol	C ₂₉ H ₅₀ O-0,86%

Висновки. За допомогою газорідинної хроматографії здійснили аналіз компонентів настойки листа *Gleditsia triacanthos* L.

Ідентифіковано 21 компонент, які належать до різних класів БАС, серед них за кількісним вмістом переважають 8 компонентів. У зв'язку з пошуком нових джерел БАС серед представників флори України, актуальним завданням є продовження досліджень нефармакопейних видів рослин.

Перелік посилань:

1. Вітаміни в рослинному світі: навч. посіб. для студентів закл. вищ. освіти М-ва охорони здоров'я України / Ю.І. Корнієвський, В.В. Россіхін, А.Г.Сербін[та ін.]. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2019. – 372 с.

2. Зелена аптека : навч. посібник / Ю. І. Корнієвський, О. І. Панасенко, В. Г. Корнієвська [та ін.]. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2012. – 642 с.

3. Колесник Ю. М., Корнієвський Ю. І., Панасенко О. І. Ліки Хортиці : навч.-метод. посіб. – Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2013. – 556 с.

4. Фітотерапія в кардіології : навч. посіб. / Ю. І. Корнієвський, О. В. Крайдашенко, М. П. Красько, Н. Ю. Богуславська, В. Г. Корнієвська – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2017. – 469 с.

5. Фітотерапія в практиці сімейного лікаря : навч. посіб. / В. І. Кривенко, Ю. І. Корнієвський, М. Ю. Колесник [та ін.]. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2015. – 756 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА НАСТОЙОК ВАЛЕРІАНИ

Корнієвська В.Г., Янев Матей Петров., Ганжа Д.С., Корнієвський Ю.І.

Запорізький державний медичний університет, м.Запоріжжя, Україна

kornievsk@gmail.com, yanevmail@mail.bg, diana 696997@gmail.com

Ключові слова: валеріана лікарська, газорідинна хроматографія, настойки.

Вступ. Родина валеріанових (*Valerianaceae*) налічує 14 родів і більше 250 видів, розповсюджених головним чином у Південній Америці (Анди), в помірній зоні Північної Америки і по всій Європі, на території України поширений вид *Valeriana officinalis* L.s.l. об'єднуючий 13 видів [3, 4, 6].

Уперше рід валеріана описав К. Лінней у 1753 році у відомій праці «Species Plantarum», в якій узагальнив дослідження 16 видів роду *Valeriana* серед яких один назвав валеріаною лікарською (*Valeriana officinalis*) [1].

Мета роботи - за допомогою газової хроматографії визначити компонентний склад настоек валеріани, виготовлених із сировини рослин, які зростають на території Болгарії, України.

Матеріали та методи. Настойки готували за виробничою рецептурою у співвідношенні (1:5), екстрагент - етанол 70% [2, 5]. Компонентний склад настоек валеріани досліджували за допомогою газового хроматографа Agilent 7890В з мас-спектрометричним детектором 5977В. Умови хроматографування: колонка DB-5ms довжиною 30 м, з внутрішнім діаметром 250 мкм і товщиною фази 0,25 мкм. Швидкість газу-носія (гелій) – 1,3 мл/хв. Об'єм інжекції – 0,5 мкл. Поділ потоку – 1:5. Температура блоку введення проб – 265 °С. Температура термостата: програмована – 70 °С (витримка 1 хв.), до 150 °С зі швидкістю 20 °/хв (витримка 1 хв.), до 270 °С зі швидкістю 20 °/хв (витримка 4 хв.). Для ідентифікації компонентів була використана бібліотека мас-спектрів NIST 14.

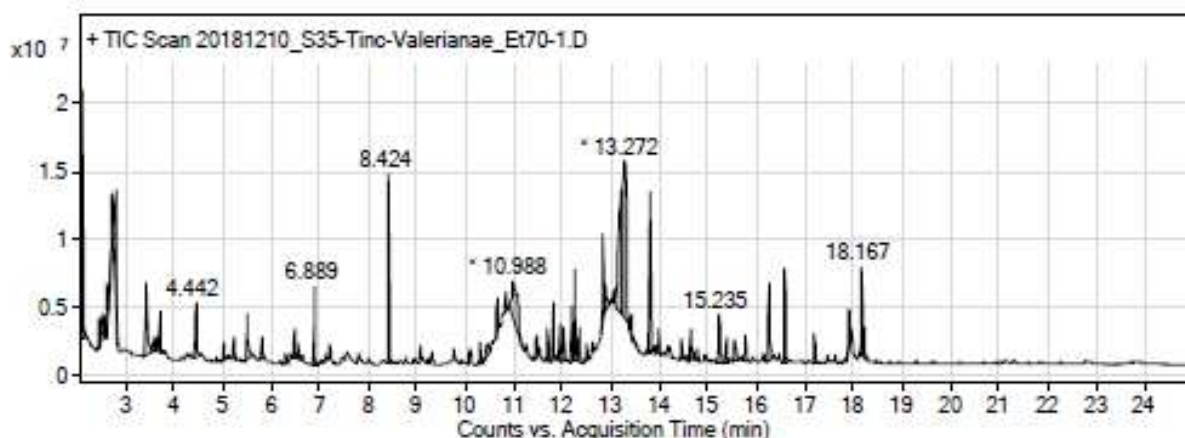


Рис. 1. Хроматограма настоек *Valeriana officinalis* L. (Болгарія)

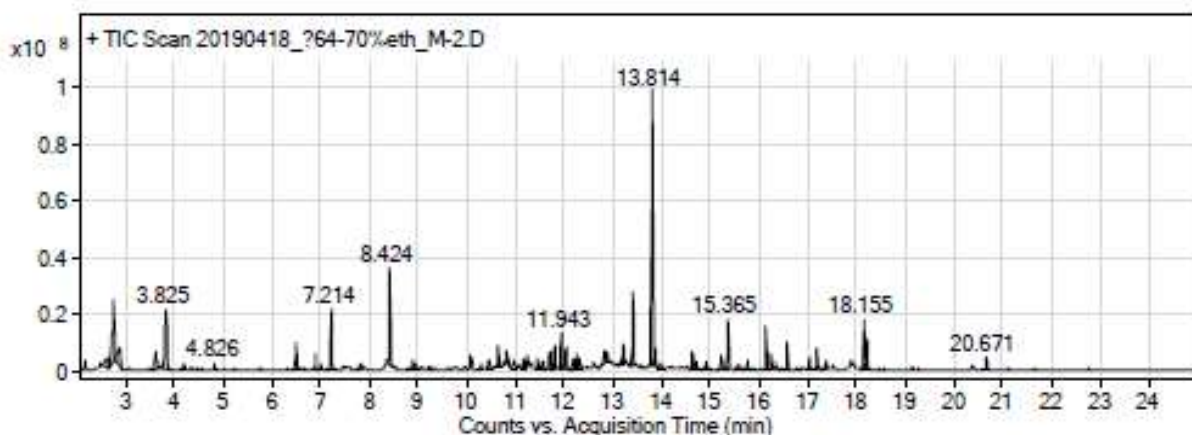


Рис. 2. Хроматограма настойки *Valeriana stolonifera* Czern. (Україна)

Таблиця 1

Компонентний склад та кількісний вміст настоек валеріани (основні компоненти) з різних місць зростання

№ з/п	Висота піку RT	Найменування компонентів настоек валеріани	Формула	Україна %	Болгарія %
3	3.825	Bicyclo[2.2.1]heptane, 7,7-dimethyl-2-methylene-	$C_{10}H_{16}$	7,25%	
4	4.442	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	$C_4H_6O_3$		1,99%
5	4.826	D-Limonene $C_{10}H_{16}$	$C_{10}H_{16}$	0,37%	
7	6.889 6.891	Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 1,7,7-trimethyl-, (1Sendo)- Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 1,7,7-trimethyl-, (1Sendo)-	$C_{10}H_{18}O$	0,8%	2,01%
8	7.214	Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene-2-methanol, 6,6-dimethyl-	$C_{10}H_{16}O$	3,29%	
9	8.424 8.424	Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 1,7,7-trimethyl-,acetate, (1S-endo)- (Борнеол) Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 1,7,7-trimethyl-,acetate, (1S-endo)- (Борнеол)	$C_{12}H_{20}O_2$	5,26%	4,32%
10	10.988	Sucrose	$C_{12}H_{22}O_{11}$		5,5%
11	11.943 11.948	Myrtenyl isovalerate Myrtenyl isovalerate	$C_{15}H_{24}O_2$	2,04%	0,97%
12	13.272	.alpha.,.beta.-Gluc-octonic acid lactone $C_8H_{14}O_8$	$C_8H_{14}O_8$		11,46%
13	13.809 13.814	E)-3-((4S,7R,7aR)-3,7-Dimethyl-2,4,5,6,7,7ahexahydro-1H-inden-4-yl)-2-methyl acryl aldehyde	$C_{15}H_{22}O$	18,21%	5,26%

		(E)-3-((4S,7R,7aR)-3,7-Dimethyl-2,4,5,6,7,7ahexahydro-1H-inden-4-yl)-2-methylacrylaldehyde			
14	15.365	Kessanyl acetate	C ₁₇ H ₂₈ O ₃	2,75%	0,64%
15	18.155 18.167	Linoleic acid ethyl ester	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	3,35%	2,24%
16	20.671	6-Isopropenyl-4,8a-dimethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a octahydronaphthalene-2,3-diol	C ₁₅ H ₂₄ O ₂	0,93%	

Результати та їх обговорення. За допомогою ГРХ в настойках валеріани ідентифікували компонентний склад. При аналізі хроматограм (рис.1, 2, табл.1) в настойках валеріани було ідентифіковано 82 компоненти, які представлені: естерами; кетонами; лактонами; спиртами; альдегідами; гетероциклічними сполуками; спіранами; терпенами; ароматичними сполуками; сесквітерпенами; вуглеводами; нуклеозидами; циклопарафінами; фенолами; оксиранами; невизначеними сполуками.

При аналізі хроматограм, характеристики часу утримання та площі піків у настойці валеріани (Болгарія) ідентифіковано 52 БАС, із яких 24 співпадають з компонентами настойки (Україна): 3-метил-, етиловий ефір бутанової кислоти; 3-метил- бутанової кислоти; 4Н-піран-4-он, 2,3-дигідро-3,5-дигідрокси-6-метил-; біцикло [2.2.1] гептан-2-ол, 1,7,7-триметил-, (1S-ендо) ; борнеол ; каріюфілен 7). 1Н-циклопроп [e] азулен, 1a, 2,3,4,4a, 5,6,7б-октагідро-1,1,4,7-тетраметил-, [1aR-(1a- α-, 4- α-, 4a- β-, 7б- α-)]; кессан; пацифігоргіол ; міртенил ізовалерат; 1Н-бензоциклогептен-7-ол, 2,3,4,4a, 5,6,7,8-октагідро-1,1,4a, 7-тетраметил-, цис-; (1aR, 3aS, 7S, 7aS, 7bR) -1,1,3a, 7-тетраметил дека гідро-1Н циклопропа [a] нафтален-7-ол; аромадендрен ; ізоспатуленол; лактон α-, β-глюко-октонової кислоти; E) -3 - ((4S, 7R, 7aR) -3,7-диметил-2,4,5,6,7,7a гексагідро-1Н-інден-4-іл) -2-метилакрилальдегід; (E) -4- (3-гідроксипроп-1-ен-1-іл) -2-метоксифенол кедрандіол ; валеренова кислота; н-гексадеканова кислота; етиловий ефір гексадеканової кислоти; (E)-валереніл-ізовалерат; етиловий ефір лінолевої кислоти; етиловий ефір 9,12,15-октадекатрієнової кислоти, (Z, Z, Z); 3 компоненти невизначені; 25 компонентів не співпадають. Від загального вмісту всіх компонентів кількісно переважають такі сполуки: лактон RT 13.272 α-, β-глюкооктонової кислоти - 11,46%; RT 10.988 сахароза -5,5%; RT 8.424 біцикло [2.2.1] гептан-2-ол, 1,7,7- триметил-, ацетат, (1S-ендо) - 4,32%; RT 18.167 етиловий естер лінолевої кислоти- 2,34%; RT 6.889 біцикло [2.2.1] гептан-2-ол, 1,7,7-триметил-, (1S-ендо) - 2,01%; RT 4.442 2-гідрокси-γ-бутиролактон 1,99%; RT 15.235 валеренова кислота - 1,77%.

У настойці валеріани (Україна) ідентифіковано 55 характерних компонентів із яких 24 співпадають, з компонентами настойки (Болгарія), 31 компоненти не співпадають. За кількісним вмістом переважають такі сполуки, як: RT 13.814 (E) -3 - ((4S, 7R, 7aR) -3,7-диметил-2,4,5,6,7,7a гексагідро-1Н-інден-4-іл) – 2 метилакрил альдегід - 18,21%; RT 3.825 біцикло [2.2.1] гептан,

7,7-диметил-2-метилен-7,25%; RT 8.424 біцикло [2.2.1] гептан-2-ол, 1,7,7-триметил-, ацетат, (1S-ендо) - 5,26%; RT 18,155 етиловий естер лінолевої кислоти 3,35% ; RT 7.214 біцикло [3.1.1] гепт-2-ен-2-метанол, 6,6-диметил-3,29%; RT 15,365 кесанілацетат 2,75% ; RT 11,943 міртенил ізовалерат - 2,04%; RT 20,671 6-Ізопропеніл-4, 8а-диметил-1,2,3,5,6,7,8,8а октагідронафтален-2,3-діол - 0,93%; RT 4,826 D-лімонен - 0,37%.

Висновки. За допомогою ГРХ із настойки (Болгарія) ідентифіковано 52 компоненти, із настойки (Україна) 55 компонентів, що належать до різних груп БАС; основними компонентами для всіх настоек є борнеол (біцикло [2.2.1]гептан-2-ол, 1,7,7-триметил-, ацетат, (1S-ендо) кількісний вміст якого коливається від 5,26% до 4,32% та етиловий естер лінолевої кислоти від 2,34 % до 3,35%.

Вміст та кількість БАС залежить від місця зростання, часу заготівлі, сушіння сировини, технології виготовлення настоек, видової приналежності рослини.

Перелік посилань:

1. Валеріана лікарська : монографія / Ю. І. Корнієвський, В. Г. Корнієвська, С. В. Панченко, Н. Ю. Богуславська. Запоріжжя: ЗДМУ, 2014. 500 с.
2. Державна фармакопея України. Доповнення 2 : введ. в дію 1 лютого 2008р. / Державна служба лікарських засобів і виробів медичного призначення. 1-ше вид. Харків : ДП «Науково-експертний фармакопейний центр», 2008. 620 с.
3. Изучение анатомических диагностических признаков в надземной части разных видов рода Валериана/ Ю. И. Корниевский, В. Г. Корниевская, С. В. Панченко, В. И. Кокитко Рецепт. 2020. том 23 №1. С.8-16.
4. Порівняльна хромато-мас-спектроскопія настоянок валеріани пагононосної/ В. М. Одинцова, В. Г. Корнієвська, Ю.І. Корнієвський, В. І. Кокітко Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2020. Т. 13, № 1(32).С.51-60.
5. Технологія виробництва та хромато-мас-спектроскопія настоек валеріани лікарської / Ю. І. Корнієвський, В. М. Одинцова, В. Г. Корнієвська та ін. Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2019. Т. 12, № 2. С. 172-180.
6. Variation in the composition of the essential oil of Valeriana officinalis L. roots from Estonia / A. Raal, A. Orav, E. Arak et al. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences: Chemistry. 2007. Vol. 56, Iss. 2. P. 67-74.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАСТОЙОК ВАЛЕРІАНИ З РІЗНИМИ ЕКСТРАГЕНТАМИ

Корнієвський Ю.І., Одинцова В.М., Богуславська Н.Ю., Корнієвська В.Г.
Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

kornievsk@gmail.com, odyntsova1505@gmail.com, bohuslavska@i.ua

Ключові слова: валеріана пагононосна, газова хроматографія, етанол, метанол.

Вступ. Неодмінною умовою зміцнення і збереження здоров'я є вміння жити, працювати, відпочивати, запобігати розвитку конфліктних ситуацій. На жаль, у даний час невротичними розладами страждає значна частина населення. Деякі з них можна усунути за допомогою традиційних засобів лікування, інші вимагають постійного лікарського контролю. При тривалих психічних переживаннях, розчаруваннях, перенапруженнях, спричинених різними чинниками, зокрема соціально-політичними подіями, виникають порушення функцій центральної нервової системи. В останній час з'являються публікації, присвячені альтернативній медицині, в тому числі і фітотерапії. Відомим фітотранквілізатором є валеріана лікарська, якою надзвичайно цікавилось вчення Агні Йога, як практично незамінним засобом при неврозах та неврозоподібних станах.

У вигляді різноманітних лікарських форм валеріана використовується при неврозах та неврозоподібних станах. Заспокійлива дія проявляється повільно, але є достатньо стабільною. Сировина валеріани знаходить використання в науковій і традиційній медицині, як самостійно у вигляді водних витяжок, спиртової настойки зі свіжої фітомаси або повітряно-сухої, густого екстракту, свіжого соку, порошка підземних органів. Входить до складу багатокомпонентних фітокомпозицій, змінюючи їх склад і впливаючи, певною мірою, на різні ланки порушень в організмі. Це має позитивне значення для запобігання виникненню побічних, небажаних ефектів. У сучасній медицині не знайти іншої рослини, яка могла б, з одного боку, зрівнятися з нею за популярністю і значенням, а з іншого боку бути цікавою для подальшого вивчення [1, 3, 6].

Світовий фармацевтичний ринок представлений значною кількістю препаратів, що містять сировину валеріани.

Мета роботи – за допомогою хромато-мас-спектрометрії визначити компонентний склад настойки валеріани, виготовлених із коренів валеріани пагононосної *Valeriana stolonifera* Czern (околиці м. Запоріжжя) з різними екстрагенами.

Матеріали та методи. Настойки готували за виробничою рецептурою (Tinctura Rhizomata cum radicibus Valerianae (1:5) (екстрагенти – етанол 70%, метанол) із коренів валеріани (*V. stolonifera* Czern) [2, 4, 5]. Настойки валеріани досліджували на газовому хроматографі Agilent 7890B з мас-спектрометричним детектором 5977B. Умови хроматографування: колонка DB-5ms завдовжки 30 м, внутрішній діаметр – 250 мкм, товщина фази – 0,25 мкм. Швидкість газу-носія (гелій) – 1,3 мл/хв. Об'єм інжекції – 0,5 мкл. Поділ потоку – 1:5. Температура блоку введення проб – 265 °C. Температура термостата: програмована – 70 °C (витримка 1 хв), до 150 °C зі швидкістю 20 о/хв (витримка 1 хв), до 270 °C зі швидкістю 20 о/хв (витримка 4 хв). Для ідентифікації компонентів була використана бібліотека мас-спектрів NIST14.

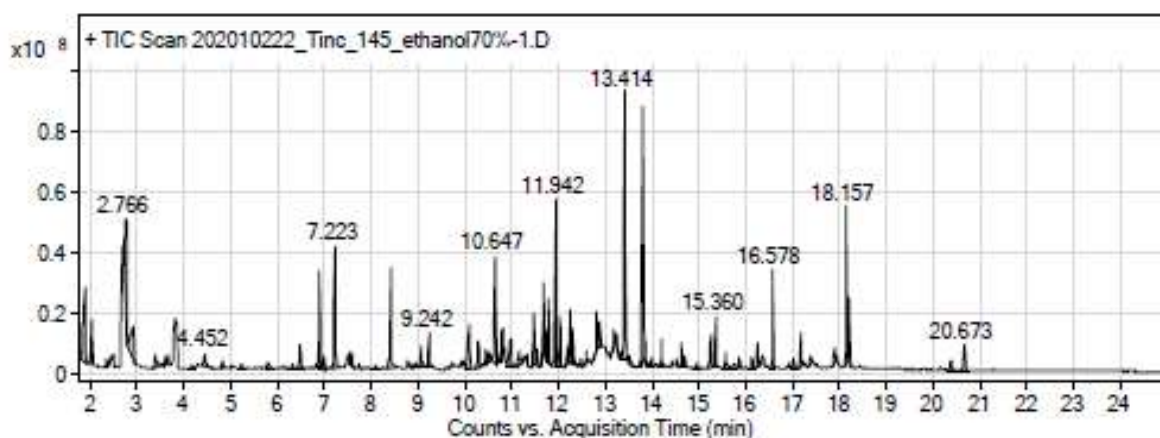


Рис. 1 Хроматограма настойки валеріани пагононосної (екстрагент – 70% етанол)

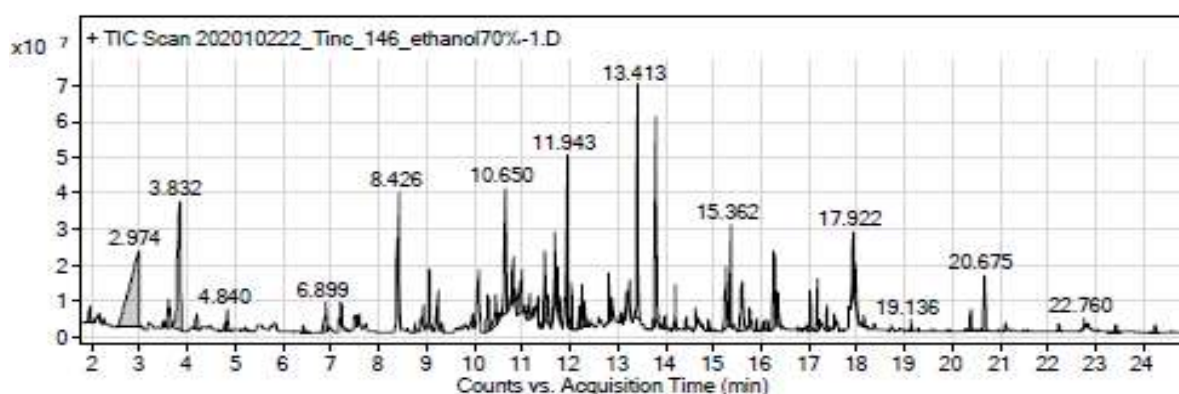


Рис. 2. Хроматограма настойки валеріани пагононосної (екстрагент – метанол)

Таблиця 1

Порівняльна характеристика основних компонентів мас-спектроскопії настоек *Valeriana stolonifera* Czern з різними екстрагентами

№ з/п	Висота піку RT	Найменування компонентів настоек	Формула	Етанол 70%	Метанол
1	2.766	Butanoic acid, 3-methyl -, ethyl ester	$C_7H_{14}O_2$	3,85%	
2	2.974	Butanoic acid, 3-methyl	$C_5H_{10}O_2$		14,69%
3	3.832	Bicyclo[2.2.1]heptane, 7,7-dimethyl-2-methylene-	$C_{10}H_{16}$		7,975
4	4.452	2-Hydroxy- γ -butyrolactone	$C_4H_6O_3$	0,66%	
5	4.84	D-Limonene	$C_{10}H_{16}$		0,53%
6	6.899	Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 1,7,7-trimethyl-, (1S-endo)- (борнеол)	$C_{10}H_{18}O$		1,05%
7	7.223	(-)-Myrtenol	$C_{10}H_{16}O$	3,63%	
8	8.426	Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 1,7,7-trimethyl-,acetate, (1S-endo)-	$C_{12}H_{20}O_2$		2,19%

9	9.242	α -Terpinyl acetate	C ₁₀ H ₁₆ O	0,88%	0,72%
10	10.647 10.65	1HCycloprop[e]azulene, 1a, 2,3,4,4a,5,6,7 boctahydro-1,1,4,7-tetramethyl-, [1aR-(1a. α -, 4. α -, 4a. β -, 7b. α -)]-	C ₁₅ H ₂₄	3,71%	4,31%
11	11.942 11.943	Myrtenyl isovalerate	C ₁₅ H ₂₄ O ₂	5,15%	3,88%
12	13.414 13.413	1(2H)-Naphthalenone, octahydro-4a,8a dimethyl-7-(1-methylethyl)-, [4a R(4a. α -, 7.beta., 8a. α -)]- (Valerenon)	C ₁₅ H ₂₆ O	8,41%	5,34%
13	15.36 15.362	Kessanyl acetate	C ₁₇ H ₂₈ O ₃	1,41%	2,52%
14	16.578	Hexadecanoic acid, ethyl ester	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	3,27%	
15	17.898 17.922	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	0,54%	2,32%
16	18.157	Linoleic acid ethyl ester	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	4,72%	
17	19.136	(2R,3R,4aR,5S,8aS)-2-Hydroxy-4a,5-dimethyl-3-(prop-1-en-2-yl)octahydronaphthalen-1(2H)-one			0,29%
18	20.673 20.675	3-Heptyn-2-one, 5-cyclopentyl-6-hydroxy-6-methyl-5-(1-methylethyl)-	C ₁₆ H ₂₆ O ₂	1,11%	1,74%
19	22.76	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, 2,3-dihydroxypropyl ester			0,28%

Результати та їх обговорення. За допомогою хромато-мас-спектрометрії в настойках валеріани ідентифікували компонентний склад. При аналізі хроматограм (рис. 1, 2, табл.1) етанольної та метанольної настоек валеріани було ідентифіковано 117 компонентів, які представлені: естерами; кислотами; кетонами; лактонами; спиртами; альдегідами; гетероциклічними сполуками; спіранами; терпенами; ароматичними сполуками; сесквітерпенами; вуглеводами; циклопарафінами; скваленом; фенольними сполуками; невизначеними сполуками; у настійці валеріани з екстрагентом 70% етанолом ідентифіковано 78 компонентів; у настійці валеріани з метанолом – 77 компонентів.

Слід зазначити, що 35 сполук присутні в обох досліджуваних настоянках. При аналізі табл.1 в обох настоянках співпадають піки на хроматограмах (табл.1, рис 1, рис.2.) 9.242 RT та 9.242; 10.647 RT та 10.650 RT; 11.942 RT та 11.943 RT; 13.414 RT та 13.413 RT; 15.360 RT та 15.362 RT; 17.898 RT та 17.922 RT ;20.673 RT та 20.675 RT.

При порівняльній характеристиці настоянок, частина компонентів з якими пов'язують фармакотерапевтичну дію валеріани, переважають у етанольній настоянці: валеренол – 8,41%; борнеол – 2,61%; кессан – 1,82%; тоді як у метанольній настоянці більшу концентрацію мають: валеріанова кислота – 2,8%; кессанілацетат – 2,52%; каріофілен – 1,26%.

Висновки. 1. За допомогою хромато-мас-спектрометрії в настоянці валеріани з екстрагентом 70% етанол ідентифіковано 78 компонентів; у настоянці валеріани з метанолом – 77 компонентів.

2. Аналізуючи отримані дані газової хроматографії слід зазначити, що настоянки валеріани відрізняються як за кількісним, так і за якісним складом, 35 сполук присутні в обох настоянках.

3. Компоненти, з якими пов'язують фармакотерапевтичну дію валеріани, переважають в спиртовій настоянці: валеренол ; борнеол ; кессан; але в метанольній настоянці більшу концентрацію мають: валеріанова кислота; кессанілацетат ; каріофілен.

Перелік посилань:

1. Валеріана лікарська : монографія / Ю. І. Корнієвський, В. Г. Корнієвська, С. В. Панченко, Н. Ю. Богуславська. Запоріжжя : ЗДМУ, 2014. 500 с.

2. Державна фармакопея України. Доповнення 2 : введ. в дію 1 лютого 2008р. / Державна служба лікарських засобів і виробів медичного призначення. 1-ше вид. Харків : ДП «Науково-експертний фармакопейний центр», 2008. 620 с.

3. Порівняльна хромато-мас-спектроскопія настоянок валеріани пагононосної/ В. М. Одинцова, В. Г. Корнієвська, Ю.І. Корнієвський, В. І. Кокітко Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2020. Т. 13, № 1(32). С. 51-60.

4. Технологія виробництва та хромато-мас-спектроскопія настоянок валеріани лікарської /Ю. І. Корнієвський, В. М. Одинцова, В. Г. Корнієвська та ін. Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2019. Т. 12, № 2. С. 172-180.

5. Технологічний регламент ТР 64-01973472-069-17 на виробництво лікарського засобу «Валеріани настоянка, настоянка по 25 мл у флаконах в пачці або без пачки». Запоріжжя : Віола, 2017. 40 с.

6. Variation in the composition of the essential oil of *Valeriana officinalis* L. roots from Estonia / A. Raal, A. Orav, E. Arak et al. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences: Chemistry. 2007. Vol. 56, Iss. 2. P. 67-74.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТА КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ РЕЧОВИН ПЕРВИННОГО СИНТЕЗУ У НАДЗЕМНИХ І ПІДЗЕМНИХ ОРГАНАХ МИЛЬНЯНКИ ЛІКАРСЬКОЇ

Костишин Л. В., Марчишин С. М., Ляшенко Л. Ю.

Тернопільський національний медичний університет

імені І. Я. Горбачевського МОЗ України,

м. Тернопіль, Україна

lilia.kostyshyn93@gmail.com, svitlanafarm@ukr.net

Ключові слова: мильнянка лікарська, трава, кореневища, цукри, жирні кислоти, органічні кислоти.

Вступ. Мильнянка лікарська (*Saponaria officinalis* L.) – багаторічна трав'яниста рослина родини гвоздикові (*Caryophyllaceae*), яка у народній медицині застосовується як сечогінний, відхаркувальний, потогінний, проносний засіб та засіб, який поліпшує обмін речовин. Рослину рекомендують при хворобах печінки, нирок, селезінки, при золотусі; зовнішньо – при зубному болю, ангіні, нежиті; у вигляді мазі або примочок – при лишаях, екземах і фурункулах. У джерелах літератури є інформація про використання мильнянки лікарської у традиційній медицині як засобу, який проявляє протизапальну, цитотоксичну, гемолітичну, антипроліферативну, протигрибкову та антибактеріальну активності [1, 2].

Хімічний склад мильнянки лікарської маловивчений. Тому актуальним є поглиблене фітохімічне вивчення даного виду.

Метою нашої роботи було провести порівняльний аналіз щодо вмісту речовин первинного синтезу трави і підземних органів мильнянки лікарської.

Матеріали та методи. Об'єктами для досліджень були трава та кореневища мильнянки лікарської. Траву заготовляли у фазу масового цвітіння рослини на території Чернівецької області, підземні органи – після відмирання надземної частини.

Якісний склад і кількісний вміст полісахаридів і жирних кислот у досліджуваній рослинній сировині визначали методом газової хроматографії з мас-спектрометричним детектором (ГХ/МС) [3, 4], органічних кислот – методом ВЕРХ [5] на рідинному хроматографі Agilent 1200 (Agilent Technologies, США).

Результати та їх обговорення. У траві мильнянки лікарської ідентифіковано та визначено загальний вміст таких цукрів: арабінози, фукози, манози, глюкози, галактози та фруктози, у підземних органах – арабінози, фукози, ксилоли, манози, глюкози, галактози та фруктози. Вищий вміст загальних цукрів спостерігали у кореневищах мильнянки лікарської. У підземних органах найбільше виявлено галактози (33,91 мг/г) і глюкози (23,08 мг/г); у траві – глюкози (30,25 мг/г). В обох досліджуваних об'єктах з вільних цукрів міститься глюкоза, галактоза і дицукор сахароза. Вміст сахарози був вищий у кореневищах мильнянки лікарської і становив 25,39 мг/г. Вміст сахарози у траві був у 6,8 рази менший і становив 3,72 мг/г.

У траві мильнянки лікарської ідентифіковано 12 жирних кислот. Вміст у траві насичених жирних кислот становив 1,9 мг/г; (59,94 % від загальної

кількості усіх кислот). Вміст ненасичених жирних кислот становив 1,27 мг/г (40,06 % від загальної кількості усіх кислот). Основними компонентами з ненасичених кислот у траві були ліноленова (1,15 мг/г; 36,28 % від загальної кількості усіх кислот) і ліолева (0,75 мг/г; 23,66 % від загальної кількості усіх кислот) кислоти. У кореневищах мильнянки лікарської ідентифіковано 9 жирних кислот. У підземних органах також домінували насичені жирні кислоти, вміст яких становив 65,28 % від їх загального вмісту. Переважала у кореневищах пальмітинова кислота – 0,38 мг/г (52,78 % від загальної кількості усіх кислот).

У траві мильнянки лікарської ідентифіковано та визначено кількісний вміст винної, піровиноградної, ізолимонної, бурштинової і фумарової кислот, у підземних органах – піровиноградної, ізолимонної, лимонної, бурштинової та фумарової. У траві мильнянки лікарської домінували ізолимонна (120,83 мг/г) та піровиноградна кислоти (25,14 мг/г); у підземних органах – бурштинова кислота (0,79 мг/г).

Висновки.

1. Проведено порівняльний аналіз вмісту біологічно активних речовин первинного синтезу мильнянки лікарської. Встановлено значний вміст різних класів сполук – полісахаридів, жирних та органічних кислот.

2. Отримані результати свідчать про перспективність подальших поглиблених фітохімічних досліджень біологічно активних речовин мильнянки лікарської (*Saponaria officinalis* L.).

Перелік посилань:

1. Antioxidant, antimicrobial activity and total phenolic content within the aerial parts of *Artemisia absinthum*, *Artemisia santonicum* and *Saponaria officinalis* / M. Sengul, S. Ercisli, H. Yildiz [et al.]. Iran J Pharm Res. 2011. № 10(1). P. 49-56.

2. Phytochemical analysis of *Saponaria officinalis* L. shoots and flowers essential oils / Goran M. Petrović, Marija D. Ilić, Vesna P. Stankov-Jovanović [et al.]. Natural Product Research. 2018. № 32:3. P. 331-334.

3. Quantification of sugars and organic acids in tomato fruits / C. Agius, S. von Tucher, B. Poppenberger, W. Rozhon. MethodsX. 2018. № 5. P. 537-550.

4. Марчишин С. М. Дослідження жирнокислотного складу деяких рослин родини айстрові (Asteraceae) / С. М. Марчишин, Н. А. Гудзь, Р. Ю. Басараба, Т. Я. Ярошенко. Медична та клінічна хімія. 2018. Т. 20, № 1. С. 43-50.

5. Analysis of carboxylic acids of *Crambe cordifolia* Steven / S. Marchyshyn, L. Slobodianiuk, L. Budniak, O. Skrynychuk. *Pharmacia*. 2021. №. 68 (1). P. 15-21.

ВИЗНАЧЕННЯ ПІГМЕНТІВ У СИРОВИНІ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ

Кузнецова М.М., Журавель І.О.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

morskaya1974@rambler.ru, Iryna.zhuravel20@gmail.com

Ключові слова: капуста білоголова, каротиноїди, хлорофіли, спектрофотометрія

Вступ. Капуста білоголова (*Brassica oleraceae* var. *capitata* f. *alba*), яка відноситься до роду *Brassica* родини *Brassicaceae*, широко використовується в традиційній медицині та займає одне з провідних місць серед овочевих культур.

Для комплексності вивчення сировини капусти білоголової доцільно визначити вміст хлорофілів та каротиноїдів [1]. Відома фармакологічна активність пігментів: хлорофіли виявляють антимікробну дію, чинять тонізуючий вплив на організм; каротиноїди – протизапальну, антиоксидантну дію, здатні нормалізувати обмін речовин і підвищувати стійкість організму до інфекцій [2,3].

Метою нашої роботи було визначення пігментів у листі, кочеригах та насінні капусти білоголової сортів Білосніжка, Українська осінь та Ярославна.

Матеріали та методи. Визначення кількісного вмісту каротиноїдів та хлорофілів проводили спектрофотометричним методом. Для розрахунку концентрації хлорофілів а і b та каротиноїдів в екстракті визначали його оптичну густину за довжин хвиль, що відповідають максимумам поглинання досліджуваних пігментів у даному розчиннику. Для хлорофілу а в 96% етанолі максимум поглинання знаходився при $\lambda=665$ нм, для хлорофілу b – при $\lambda=649$ нм. Каротиноїди визначали за довжини хвилі 441 нм. Як компенсацийний розчин використовували 96% етанол [3].

Результати та їх обговорення. У досліджуваних зразках капусти білоголової вміст пігментів спостерігався в незначних кількостях. Результати досліджень представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати кількісного визначення хлорофілів та каротиноїдів у сировині капусти білоголової

Сировина		Вміст, мг/кг		
		Хлорофіл а	Хлорофіл b	Каротиноїди
Листя	сорт Білосніжка	28,30±0,94	54,70±1,97	19,20±0,67
	сорт Українська Осінь	18,90±0,54	33,80±1,52	12,30±0,51
	сорт Ярославна	35,02±1,44	72,10±2,80	52,20±1,72
Насіння	сорт Білосніжка	6,70±0,24	7,60±0,28	10,80±0,41
	сорт Українська Осінь	43,90±2,02	81,50±3,99	5,70±0,24
	сорт Ярославна	14,30±0,38	30,80±1,29	14,60±0,52

Кочериги	сорт Білосніжка	6,40±0,23	14,60±0,42	15,70±0,73
	сорт Українська Осінь	39,50±1,62	90,50±3,07	5,80±0,25
	сорт Ярославна	13,20±0,66	36,20±1,30	13,20±0,47

Вміст хлорофілу а у листі досліджуваних сортів був у межах 18,90-53,02 мг/кг, хлорофілу b – 33,80-72,10 мг/кг, каротиноїдів – 12,30-52,20 мг/кг; у насінні: хлорофілу а – 6,70-43,90 мг/кг, хлорофілу b – 7,60-81,50 мг/кг, каротиноїдів – 5,70-14,60 мг/кг; у кочеригах: хлорофілу а – 6,40-39,50 мг/кг, хлорофілу b – 14,60-90,50 мг/кг, каротиноїдів – 5,80-15,70 мг/кг.

Висновки. Вміст хлорофілів а та b, каротиноїдів у насінні, листі та кочеригах капусти білоголової сортів Білосніжка, Українська осінь та Ярославна спостерігався в незначних кількостях.

Перелік посилань:

1. Кузнецова М. М., Кисличенко О. А., Журавель І. О. Перспективи використання капусти городньої. Досягнення медичної науки як чинник стабільності розвитку медичної практики: Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, м. 101 Дніпро, 10-11 березня 2017 р. Дніпро: Організація наукових медичних досліджень «Salutem», 2017. С. 101 -103.

2. Chlorophyll: structure, production and medicinal uses / ed. H. Le, E. Salcedo. Nova Biomedical, 2012. 206 p.

3. Protska V.V., Kyslychenko O.A., Zhuravel' I.O. (2016) Vivchennya pigmentiv u listi hosti podorozhnikovoї za stadiyami vegetatsii [Study of pigments in leaves hosts plantain after the stages of vegetation]. Modern achievements of pharmaceutical technology and biotechnology: a collect of materials V international scientific and practical Internet-Conferences. (18 November 2016, Kharkiv, Ukraine). pp. 486-488.

ВИЯВЛЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ТАНІНІВ У ТАТАРНИКУ ЗВИЧАЙНОГО ТРАВІ ТА КОРЕНЯХ

Кулікова А.Е., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет

м. Харків, Україна

lenanovosell@ukr.net

Ключові слова: татарник звичайний, таніни, реакції ідентифікації, кількісне визначення, спектрофотометрія.

Вступ. Татарник звичайний (*Oenothera acaulis*) родини Айстрові (*Asteraceae*) здавна використовується у традиційній медицині діуретичний, в'яжучий, кровоспинний і антимікробний засіб. Він тонізує серцеву діяльність, збільшує силу серцевих скорочень, звужує периферичні кровоносні судини,

підвищує артеріальний тиск, стимулює секрецію травних залоз, збуджує (у малих дозах) або пригнічує (у великих дозах) центральну нервову систему [2, 4]. Але й досі залишається актуальним питання щодо вивчення якісного складу біологічно активних речовин татарника звичайного. Метою дослідження було виявлення та визначення вмісту танінів у татарнику звичайного траві та коренях.

Матеріали та методи. Виявлення дубильних речовин у татарнику звичайного траві та коренях здійснювали у водних витяжках з досліджуваних видів сировини хімічними реакція: осадовими – з розчинами желатини та хініну хлориду, кольоровою – з розчином феруму (III) амонію сульфату [3]. Вміст танінів у сировині визначали за методикою ДФУ спектрофотометричним методом за довжини хвилі 760 нм у перерахунку на пірогалол [1].

Результати та їх обговорення. Проведені реакції дали позитивні результати, що дозволило зробити висновок про наявність дубильних речовин у досліджуваній сировині. Поява чорно-зеленого забарвлення у результаті проведення реакції з феруму (III) амонію сульфату свідчить про конденсовану групу дубильних речовин. Вміст танінів у татарнику звичайного траві склав $7,48 \pm 0,37$ %, у коренях – $4,56 \pm 0,23$ %.

Висновки. Таким чином, проведені дослідження дозволили встановити наявність конденсованих дубильних речовин у сировині татарнику колючого, вміст яких визначений у межах 4,56-7,48 %.

Перелік посилань:

1. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. Т. 1. 1128 с.
2. Носаль М. А., Носаль И. М. Лекарственные растения и способы их применения в народе. Київ: Електронна книжка, 2013. 324 с.
3. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; под общ. ред. В. Н. Ковалева. Х.: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2003. 512 с.
4. Фітотерапія карпатського краю / О. І. Алексєєв, П. І. Гвоздецький, Л. П. Сушко, В. М. Філь. Дрогобич: Ред.-вид. відділ Дрогобицького держ. пед. Ун-ту імені Івана Франка, 2010. 413 с.

ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДИНИ *CORNACEAE* ЯК ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Кустовська А.В.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,

м. Київ, Україна

kustoa@gmail.com

Ключові слова: *Cornaceae*, *Cornus mas*, *Cornus officinalis*, лектини.

Вступ. Найвідомішою лікарською рослиною з родини *Cornaceae* є *Cornus mas*, дослідженню біохімічного складу та лікарських властивостей якого присвячено найбільше праць [1,3,5 та ін.]. Сировина кизилу має протицинготну, антидіабетичну, жарознижуючу, протизапальну, бактерицидну, загальнозміцнюючу, жовчогінну і сечогінну дію. Свіжі і сушені плоди

використовують при недокрів'ї, запальних захворюваннях шлунково-кишкового тракту, дефіциті вітамінів С та Є, порушенні обміну речовин [1, 5]. Відвар плодів рекомендують вживати хворим на рахіт, ангіну, віспу, кір, скарлатину, лихоманку, шлунково-кишкові захворювання; сік, “лаваш”, сухі – при цукровому діабеті; сік свіжих, настій з сушених плодів – для прохолоджувальних напоїв хворим на малярію, для збудження апетиту; згущений сік – для покращення травлення, сік з крохмалем, варення, киселі – при діареї [1,5]. В Грузії створено препарат закріплювальної дії “Schinpani” (густий екстракт плодів дикого кизилу та груш), який пройшов клінічне дослідження і отримав дозвіл на застосування. Препарат з м'якуша плодів кизилу в експерименті прискорював перетравлювання білку та проявляв бактерицидні властивості до мікроорганізмів дизентерійної групи [5]. Настій гілок кизилу з листками застосовують як жовчогінний та сечогінний засіб, настій з квіток – проти лихоманки, кору і коріння – як протималарійний та протиревматичний засіб. В гомеопатії використовують есенцію із свіжої кори і коріння. Відвар кори з ячмінним борошном у вигляді пластиру використовують для лікування наливів та фурункулів, сік з листків – як краплі для очей, насіння, піджарене з медом або розтерте з курячим жовтком, – при діареї, відвар з насіння – при лихоманці та шлунково-кишкових захворюваннях [5].

Не менш цінною лікарською рослиною є *Cornus officinalis* про що свідчить навіть його назва. *C. officinalis* використовується в традиційній медицині країн Східної Азії. Його плоди містять в середньому 4,75 % редукованих цукрів, 1,09 % цукрози, 1,35 % пектинів, 0,34 % дубильних речовин, 81,5 мг % вітаміну С, 2,7 % кумаринів. *C. officinalis* входить до “ядра” японських рецептів для лікування нирок та сечового міхура, а також корейських зборів для лікування імпотенції. Він є одним з 31 виду лікарських рослин, які тонізують організм і включений до складу одного з кращих тонізуючих засобів Китаю – “Сен-ди-Хуан”. Крім того, в країнах Східної Азії *C. officinalis* часто використовується і як антидіабетична рослина [3].

Інші види *Cornaceae* також мають лікарські властивості, однак використовуються значно рідше, і лише у народній медицині. Літературні дані свідчать про використання плодів *Chamaepericlymenum canadense* під назвою “ваточника” у народній медицині при діареї. В його листках знайдено дубильні речовини (гексагідроксидифенову кислоту), флавоноїди (кверцитин, кемпферол), проантоціани (проціанідин); в плодах - антоціани (3-глюкозид, 3-галактозид, 3-рутинозид, 3-робінобіозид і 3-софорозид пеларгонідина, 3-глюкозид, 3-галактозид, 3-рутинозид, 3-робінобіозид ціанідина [5].

А.Л. Цетлін, Г.К. Никонов, І.Ф. Шварьов та ін. повідомляють про протипухлинну дію суми кумаринів, виявлених у корі *Bothrocaryum controversum* (0,07%) [7]. Його листки містять аліциклічні сполуки (0,7% гідроксициклогексадієнона), фенольні речовини (салідрозид), дубильні речовини (еллаготаніни), флавоноїди (кверцетин, кемпферол, ізокверцитрин), проантоціани (проціанідин); насіння – вищі жирні кислоти (олеїнову, лінолеву, пальмітинову) [5]. До фармакопеї США та у Національний фармакологічний довідник занесені за їх медичну цінність *Swida atomum*, *S. sericea* та *S. rugosa*.

За даними S. Foster, настої з їх кори викликають скорочення тканин, мають тонізуючу і стимулюючу дію. *S. atotum* використовується як джерело хініну, а також для лікування хронічної діареї [3].

Хімічний склад та способи використання інших видів *Cornaceae* потребують подальшого вивчення. За літературними даними [5], у листках *Swida alba* містяться дубильні речовини (гексагідроксидифенова кислота), флавоноїди (кверцетин), проантоціани (проціанідин), плоди містять 0,08 % кумаринів. Кора *S. australis* містить 1,6 – 12,1 % дубильних речовин, листки - вітамін С, аліциклічні сполуки (глюкозид гідроксициклогексадієнона), фенольні речовини (салідрозид), 4,3-12,8 % дубильних речовин (гексагідроксидифенову кислоту), флавоноїди (кверцетин, кемпферол), плоди - вітамін С, оплодні - 45,3 % жирної олії, насіння - 15,4% жирної олії з йодним числом 95,4. Корені та гілки *Swida sanguinea* містять іридоїд вербеналін (корнін), листки - аліциклічні сполуки (0,6 % глюкозида гідроксициклогексадієнона), фенольні речовини (салідрозид), фенолкарбонові кислоти та їх похідні (саліцилову, галову, елагову), дубильні речовини (гексагідроксидифенову кислоту), флавоноїди, квітки та плоди - фенолкарбонові кислоти та їх похідні (галлову, еллагову), флавоноїди, плоди – флавоноїди та антоціани, насіння - 17-20 % жирної олії. У корі *S. koenigii* знайдено 8 % дубильних речовин, у листках - 7,6-14 % дубильних речовин. Зелені гілки *S. meyeri* містять кумарини і флавоноїди [3,5].

Таким чином, як лікарські рослини широко використовуються лише два види *Cornaceae* – *Cornus mas* та *C. officinalis*. Способи використання інших видів вивчені недостатньо, незважаючи на вміст у їх сировині ряду цінних компонентів. Виходячи з цього, було проведено дослідження вмісту лектинів у листках 5 видів деренових, серед яких аборигенний вид – *Cornus mas*, широко розповсюджений в озелененні інтродукований вид – *Swida alba* та перспективні інтродуценти – *Cynoxylon japonicum*, *Bothrocaryum alternifolium* і *Swida atotum*.

Перспективність вивчення лектинів значно зросла після встановлення протипухлинних якостей деяких фітолектинів та їх коригуючого впливу на стан імунної системи людини при дії небезпечних чинників довкілля, зокрема радіації [6].

Лектини – це білки рослинного або тваринного походження, здатні вибірково зв'язувати вуглеводи, не викликаючи їх хімічного перетворення. Однією з найважливіших характеристик лектинів є їх вуглеводна специфічність, для визначення якої виявляють сахарид, який відзначається найсильнішим інгібуючим ефектом на їх аглютинуючу активність. Лектини взаємодіють як з вільними моно- та олігосахаридами, так і з залишками вуглеводів у складі глікопротеїдів, гліколіпідів і полісахаридів [2]. Активні центри всіх молекул кожного лектину ідентичні і вибірково зв'язуються з залишками відповідних моносахаридів на поверхні клітин [4].

Сфера застосування лектинів досить різноманітна, що стало можливим завдяки розробці методів отримання їх у чистому вигляді та детальній характеристиці їх вуглеводневої (імунохімічної) специфічності. Лектини використовують як молекулярні зонди; для мітогенної стимуляції та антимітогенної дії на лімфоцити; серологічної характеристики та ідентифікації

групових антигенів еритроцитів; вивчення аглютинації мікроорганізмів та вірусів, дослідження їх поверхневих рецепторів; у міжклітинній взаємодії та дослідженні молекулярних механізмів упізнавання тощо [2,4,6].

Матеріали та методи. Для виявлення лектинів використовують тест на аглютинацію еритроцитів (рідше – інших клітин), оскільки взаємодія лектинів з вуглеводами у найпростішій формі проявляється у вигляді реакції аглютинації еритроцитів; тест на преципітацію штучних і природних глікокон'югатів, афінний електрофорез та імунологічні методи, переважно радіоімуно- та імуноферментний аналіз [5].

При дослідженні лектинів *Bothrocaryum alternifolium*, *Cornus mas*, *Cynoxylon japonicum*, *Swida alba* та *S. atomum* ми застосовували методику визначення активності лектинів за ступенем аглютинації еритроцитів в лунках імунологічних планшетів [4]. Як сировину використовували листки. Дослідження проводилися з використанням III групи крові.

Для виконання реакції готували серію послідовних двократних розведень водно-сольового екстракту з листків. У лунки планшета вносили по 0,05 мл рослинного екстракту і перемішували. З першої лунки переносили в другу 0,05 мл, в третю і т. д. Таким чином отримана серія розведень екстракту в 2, 4, 8, 16, 32 і т. д. разів. В кожен лунку вносять по 0,05 мл суспензії еритроцитів, перемішували і залишали при кімнатній температурі на 0,5 – 2 год. Результати досліду вираховували, розглядаючи лунки згори. При відсутності аглютинації еритроцити збираються в центрі дна лунки у вигляді крапки. Аглютиновані еритроцити вкривають дно лунки у вигляді диска. Якщо діаметр диска менший 2 мм або має форму кільця (“бублик”), то гемаглютинація оцінюється як 1 бал, якщо діаметр диска від 2 до 5 мм (іноді краї у вигляді зонтика) - 2 бали, якщо діаметр більше 5 мм, то аглютинація рівна 3 балам.

Титр лектина виражається у вигляді максимального розведення екстракту, при якому ще спостерігається аглютинація еритроцитів.

Результати та їх обговорення. Результати досліджень показали дуже високу активність лектинів листків *Bothrocaryum alternifolium*, *Cornus mas*, *Cynoxylon japonicum*, *Swida alba* та *S. atomum* (табл.1).

Таблиця 1

Вид	Титр	Бал
<i>Bothrocaryum alternifolium</i>	1:2 ⁷	20
<i>Cornus mas</i>	1:2 ¹⁶	45
<i>Cynoxylon japonicum</i>	1:2 ¹⁵	42
<i>Swida alba</i>	1:2 ⁹	28
<i>Swida atomum</i>	1:2 ¹⁵	31

Найбільша активність лектинів спостерігається у рослин *Cornus mas*, *Cynoxylon japonicum*, *Swida atomum*. Майже на 50% аглютинуюча активність менша у *Bothrocaryum alternifolium* та *Swida alba*. Вміст лектинів у різних органах рослин неоднаковий. Відомо також, що активність лектинів деяких рослин

залежить від фази вегетації. У зв'язку з цим, при пошуку нових сировинних джерел лектинів потрібно враховувати час збору рослинної сировини, а також закономірності зміни активності лектинів протягом річного циклу рослин. Доведено, що активність лектинів найвища у насінні - під час його досягання, у корі дерев'янистих і чагарникових рослин – під час весняного сокоруху, розвитку листків, росту суцвіть, а також восени після досягання насіння; у листках – після повного обліснення та протягом усього літа. Низька активність лектинів під час росту листків та восени [4].

Висновки. Вивчення лектинів видів *Cornaceae* є перспективним напрямком дослідження їх як лікарських рослин з метою використання для лектинодіагностики. Слід продовжити дослідження лектинів інших видів деревених під час різних етапів онтогенезу та з врахуванням особливостей та термінів вегетації.

Перелік посилань:

1. Клименко С.В. Кизил как лекарственное растение // 1-я респ. конф. по мед. ботанике. – К.: Наук. думка, 1984. – С. 117-118.
2. Ковальчук Н.В. Фізіологічна роль фітолектинів // Укр. ботан. журнал, 2000. – Т. 57, № 4. – С. 442-445.
3. Кустовська А.В. Родина *Cornaceae* (Dumort.) Dumort. в Україні (система, біологічні особливості, народногосподарське значення). – Дис. на здобуття наук.ступеня канд.біол.наук. – К., НБС ім.М.М. Гришка НАНУ, 2002 р. – 268 с.
4. Луцик М.Д., Панасюк Е.Н., Луцик А.Д. Лектины. – Львов: Вища школа, 1981. – 156 с.
5. Растительные ресурсы СССР. – Л.: Наука, 1988. – Т.4. – 357 с
6. Поспелов С.В. Виділення і активність лектинів вітамінних культур // Матеріали науково-практичної конференції “Екологічні проблеми регіону: суть і шляхи вирішення”. – Полтава, 2000. – С. 112-113.
7. Цетлин А.Л., Никонов Г.К., Шварев И.Ф. и др. К вопросу о противоопухолевой активности природных кумаринов // Растительные ресурсы. - 1965. - Т.1. - Вып. 4. - С.507-511.

ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ КІНСЬКОГО ЧАСНИКУ ЧЕРЕШКОВОГО

Кутько А.С., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет

м. Харків, Україна

lenanovosell@ukr.net

Ключові слова: кінський часник черешковий, біологічно активні речовини, хроматографічний аналіз, кількісне визначення.

Вступ. Кінський часник черешковий – *Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara & Grande належить до родини Капустяні – *Brassicaceae* – це дворічна трав'яниста рослина. Поширена майже по усій території України у широколистяних і мішаних лісах, чагарниках, зрубках, засмічені узліссях; у Карпатах — лише у передгір'ї.

Відомо, що листя рослини містять флавоноїди, смоли, глікозид синигрин, у насінні накопичується близько 30 % жирної олії, до складу якої входить ерукова, лінолева, олеїнова кислоти. Застосовується як лікарська, харчова та олійна культура [5].

Матеріали та методи. Для дослідження складу біологічно активних речовин кінського часнику черешкового трави використовували хімічні реакції, хроматографію на папері та у тонкому шарі сорбенту [4]. Визначення вмісту біологічно активних сполук у сировині проводили за методиками ДФУ титриметричним, гравіметричним і спектральним методами [1-3].

Результати та їх обговорення. У кінського часнику черешкового трави встановлено наявність та визначено вміст таких груп біологічно активних речовин: полісахаридів, гідроксикоричних кислот, флавоноїдів, танінів, ефірної олії, органічних кислот, зокрема аскорбінової кислоти.

Висновки. Одержані результати свідчать про перспективність подальшого дослідження кінського часнику черешкового та можуть бути використані при розробці відповідних розділів проекту методів контролю якості на сировину, що вивчалася.

Перелік посилань:

1. Державна Фармакопея України / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Доповнення 1. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2016. 360 с.
2. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. Т. 1. 1128 с.
3. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 3. 732 с.
4. Новосел О. М. Фармакогностичне вивчення представників родів *Malus* та *Rugus*: дис. ... канд. фарм. наук : 15.00.02 / НФаУ. Х., 2007. 232 с.
5. Самарская Е. В., Литовченко А. О., Лях В.А. изменчивость некоторых морфологических признаков растений в природной популяции *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande. *Вісник Запорізького національного університету*. 2009. № 2. С. 23-27.

ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

***DISTAMNUS ANGUSTIFOLIUS* G.DON. EX SWEET**

Левашова О.Л., Гонтова Т.М., Гапоненко В.П., Мала О.С.

Національний медичний університет, м. Харків, Україна,

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

olga.jdan78@gmail.com, tetianaviola@ukr.net, gaponenko2865@ukr.net

Ключові слова: ясенець, біологічно активні речовини, похідні кумарину, оксикумарини, фурукумарини.

Вступ. На сьогоднішній день пошук нових лікарських препаратів проводиться на основі самих різних класів сполук природного походження. Безсумнівну увагу заслуговують речовини кумаринової природи, які останнім часом привертають дедалі більшу увагу хіміків, фармакологів і клініцистів у зв'язку з можливістю їх застосування для лікування захворювань серцево-судинної системи, печінки, нирок, а також при запалювальних процесах [1]. Висока біологічна активність цієї групи речовин дає можливість створити на її основі нові лікарські препарати різної спрямованості дії. У зв'язку з цим пошук нових джерел природних похідних кумарину, їх виділення і вивчення структури, фармакологічної дії, синтез на їх основі нових похідних і дослідження їх реакційної здатності є актуальним. В цьому плані цікавим видом є ясенец вузьколистий (*Distamnus angustifolius* G. Don ex Sweet) родини рутові (*Rutaceae*).

Аналіз літературних джерел показав, що рослини роду ясенець (*Dictamnus* L.) мають властивість викликати у людини сильні фотодерматози, особливо в період цвітіння, що свідчить про накопичення речовин кумаринової природи, зокрема, фурукумаринов, яким властива фотосенсибілізуюча дія [2, 3].

Ясенец вузьколистий – багаторічна трав'яниста рослина заввишки до 100 см. Листя непарноперисті з 5-6 парами еліптичні листочки з відтягнутим кінчиком, дрібно пильчасті по краю, знизу, головним чином по жилах, опушені. Квітки блідо-рожеві, з пурпуровими жилками, зібрані в гроноподібні суцвіття, які вкриті великою кількістю залозок. Плід – волосиста коробочка з довгими виростами «ріжками». Цвіте в травні-червні; плодоносить в липні-серпні.

У народній медицині, найчастіше, застосовують відвар кореня ясенця при лікуванні гострих і хронічних циститів, нирково-кам'яної хвороби, як спазмолітичне, протисудомне та жарознижуюче, а також як засіб, який покращує травлення і має послаблюючу дію. У поєднанні з мелісою і валеріаною відвар коренів застосовують при безсонні, а в складі з папороттю чоловічою – як протиглисний засіб. Крім того, траву і насіння ясенця білого вживають як відхаркувальне, а також при лікуванні ларингіту [1].

Данна робота присвячена вивченню біологічно активних речовин (БАР) ясенця вузьколистого і з'ясування можливості їх використання в науковій медицині.

Матеріали та методи. Об'єктом наших досліджень була надземна частина ясенця вузьколистого (*Distamnus angustifolius* G. Don ex Sweet) родини рутові (*Rutaceae*). Сировину заготовляли в період цвітіння.

Біологічно активні речовини виділяли за наступною схемою: подрібнену рослинну сировину екстрагували 80 % етанолом. Отриманий екстракт упарювали до водного залишку, який послідовно обробляли хлороформом та бутанолом.

Для виявлення похідних кумарину в надземній частині досліджуваної рослини використовували забарвлення з діазотованою сульфатною кислотою, флуоресценцію в УФ-світлі після хроматографічного поділу на папері, в тонкому шарі сорбенту в системах розчинників: петролейний етер-формамід, хлороформ-формамід, хлороформ-етанол [3].

Для виділення індивідуальних сполук речовини хлороформної фракції розділяли на колонці силікагелю (співвідношення суміш, що розділяється-сорбент, 1:50, співвідношення діаметра до висоти 1:10). Колонку промивали бензолом, при цьому спочатку вимивалася фракція похідних фурукумарину, що містила 5 речовин. При елюювання колонки сумішшю бензол-хлороформ у співвідношенні 1:2 - 1:9, а потім чистим хлороформом були отримані 5 речовин, віднесених до похідних оксикумарину.

Поділ фурукумаринів проводили на колонці з окисом алюмінію, використовуючи як елюент петролейний етер. Процес розділення сполук контролювали хроматографічними методами в системах розчинників хлороформ-етиловий спирт (9:1), петролейний етер-бензол (4:1), петролейний етер-формамід. Хроматограми обробляли парами аміаку, 5 % розчином луку та дивилися в УФ-світлі до та після обробки. Зони з речовинами, що вимивалися, збирали, відганяли розчинник, залишки кристалізували з етанолу. Виділені речовини ідентифікували за молекулярними масами, елементним складом, фізико-хімічними властивостями, УФ-, ІЧ-спектрами, величинами R_f в різних системах розчинників з достовірними зразками.

Результати та їх обговорення. У результаті проведених досліджень трави ясенця вузьколистого при хроматографуванні в різних системах розчинників було виявлено, що в хлороформній фракції містилося більше 10 речовин кумаринової природи. Оксикумарини представлені умбеліфероном, ескулетином, скополетином, фурукумарини – псораленом, ксантотоксином, бергапеном, ізоімператоріном.

Висновки. Ясенець вузьколистий є перспективним джерелом похідних окси- та фурукумаринів. На підставі хімічних, фізико-хімічних властивостей виділено 6 речовин кумаринової природи: оксикумарини – умбеліферон, ескулетин, скополетин і фурукумарини - псорален, ксантотоксин, бергаптен, ізоімператорін.

Перелік посилань:

1. Гродзінський А.М. Лікрські рослини. *Енциклопедичний довідник*. / ред.: А.М. Гродзінський. Київ, 1990. С. 494-495.
2. Ключков Е.В. Ясенець (*Dictamnus*). *В мире растений*. 2002. № 6. С. 41.
3. Комісаренко А.М., Комісаренко С.М., Социперова І.Ф. Кумарини плодів рослин роду борщовик флори України. *Вісник фармації*. 1995. № 3-4. С. 99-103.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ НАСТОЙКИ НА ОСНОВІ СИРОВИНИ ЛАВРА БЛАГОРОДНОГО Левицька Л.О., Свірська С.П.

**Івано-Франківський національний медичний університет,
м. Івано-Франківськ, Україна**

levycjka@gmail.com, ssvirska@ifnmu.edu.ua

Ключові слова: лавр благородний, хімічний склад, настойка

Вступ. Лавр благородний (*Laurus nobilis* L.) – вічнозелена рослина родини лаврових (*Lauraceae*). В наш час лавр вирощують у Франції, Італії, Греції, Іспанії, Португалії. У Південному Криму лавр благородний культивують як ефіроолійну, пряну і декоративну рослину. Як сировину використовують листя (*Folia Lauri*) і зрілі плоди (*Fructus Lauri*) [1, 3].

На фармацевтичному ринку України наявні лікарські засоби у формі настоек, які застосовують як зовнішньо, і так внутрішньо, проте питання пошуку нових ефективних субстанцій є актуальним.

Матеріали та методи. Моніторинг даних літератури, систематизація та логічний аналіз отриманих даних.

Результати та їх обговорення. Результати проведеного аналізу літературних джерел свідчать, що сировина лавра благородного широко використовується в народній медицині як для внутрішнього, так і для зовнішнього застосування, однак в офіційній медицині його не застосовують.

Хімічний склад лавра благородного дуже різноманітний. Листя рослини вміщує близько 0,5—4,5% ефірної олії, 1,62—2,54% катехінів, флавоноїди (в тому числі рутин, кемпферол, кверцетин), фенольні кислоти [1 – 4].

Листя лавра благородного має виражений ранозагоювальний, протизапальний, протимікробний ефекти. Галенові препарати з листя лавра благородного здійснюють гіпоглікемічну дію, також їх застосовують при псоріазі й малярії. Олійний настій сухого листя використовують для втирань у болючі місця при артритих, міозитах та невралгіях. Експериментально встановлено, що леткі фітонциди рослини пригніблюють розвиток мікобактерій [1, 5 – 7].

Оскільки діючими групами біологічно активних речовин є фенольні сполуки та ефірна олія, їх можна вилучити з сировини шляхом екстрагування органічними розчинниками, в тому числі спиртом етиловим.

Отримані витяжки сировини лавра благородного можна вводити в різні лікарські форми, а також поєднувати з іншими лікарськими речовинами. Такий підхід дозволяє розробити відносно нові та більш ефективні препарати.

Висновки. Таким чином, зважаючи на доступність сировини, цінний хімічний склад та досвід використання у народній медицині, встановлено перспективність розробки настойки на основі лавра благородного.

Перелік посилань:

1. Бензель Л.В., Грицик А.Р., Олійник Т.Л. Лікарські рослини у повсякденному харчуванні: Пряно-ароматичні рослини. Львів: Літературна агенція «Піраміда», 2004. 84 с.
2. Коновалов Д.А., Алиева Н.М. Фенольные соединения лавра благородного (обзор) *Фармация и фармакология*. 2019;7(5): 244-259.
3. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. Київ: Українська енциклопедія імені М. П. Бажана, 1992. 544 с.
4. Goudjil, M.; Ladjel, S.; Bencheikh, S.; Zighmi, S.; Hamada, D. Study of the chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of the essential oil extracted from the leaves of Algerian *Laurus nobilis* Lauraceae. *J. Chem. Pharm. Res.* 2015, Vol. 7, P. 379–385.

5. Kaurinovic, B.; Popovic, M.; Vlaisavljevic, S. *In vitro* and *in vivo* effects of *Laurus nobilis* L. leaf extracts. *Molecules* 2010, Vol. 15, P. 3378–3390.
6. Ramling P., Meera M., Priyanka P. Phytochemical and Pharmacological Review on *Laurus Nobilis*. *Int. J. of Pharm. and Chem. Sci.* 2012. Vol. 1 (2). P. 595–602.
7. Siriken, B.; Yavuz, C.; Güler, A. Antibacterial Activity of *Laurus nobilis*: A review of literature. *Med. Sci. Discov.* 2018, Vol 5, P. 374–379.

ГРИБИ ЯК ПРОТИВОВІРУСНІ АГЕНТИ

Лозіна В.Є.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

lozinavlada@gmail.com

Ключові слова: базидіальні гриби, віруси, антивірусні препарати, метаболіти

Вступ. Вірусні інфекції є одними з найпоширеніших захворювань, що вражають людей у всьому світі. Весь час виявляються нові віруси, але, на даний момент, у нас обмежена кількість вакцин і противірусних препаратів для боротьби з вірусними захворюваннями. У зв'язку з цим, дослідження нових підходів у створенні противірусних лікарських препаратів є досить важливою та актуальною областю сучасної науки. Одним із таких підходів є можливість отримання лікарських засобів із грибів, адже вони представляють собою величезне джерело біологічно активних речовин, які в майбутньому можуть бути використані для боротьби з вірусними хворобами [1].

Матеріали та методи. Здійснено пошук та ґрунтовний аналіз зарубіжних статей щодо противірусних властивостей грибів. Особливо метаболітів і джерел їх одержання, а також вірусів, відносно яких, виражається дія. Приведено порівняльну характеристику противірусної активності біологічно активних речовин та водних екстрактів базидіальних грибів відносно одного чи групи вірусів.

Результати та їх обговорення. В основі механізму противірусної дії метаболітів вищих грибів лежить пряма дія на віруси, яка виражається в інгібуванні різних етапів взаємодії вірусу з клітиною-хазяїна, чи підвищенню імунного захисту організму, що зазнав дії вірусу [2].

Прямою противірусною активністю володіють такі метаболіти базидіальних грибів як полісахариди, глікопротеїни, тритерпени, білки та інші. Джерелами одержання слугують плодові тіла, спори, міцелій та культуральна рідина. Ці метаболіти проявляють пряму противірусну дію по відношенню до різноманітних вірусів, серед яких вірус простого герпесу (ВПГ), вірус імунодефіциту людини (ВІЛ), вірус гепатиту В, грипу, Епштейна-Барр, везикулярного стоматиту та інші [2].

Протигерпетичну дію проявляє водний екстракт *Inonotus obliquus*, яка виражається у впливі на вірусні глікопротеїни та інгібуванні прикріплення вірусу простого герпесу I типу до мембрани [2]. Глікопротеїни, виділені з плодових тіл

та полісахаридні фракції, отримані з міцелію трутовика лакованого *Ganoderma lucidum* проявляють дію проти ВПГ в дослідях *in vitro* [2, 3].

Противірусну активність щодо ВІЛ І типу проявляють меланін та водний екстракт отриманий з трутовика скошеного (чага) *I. Obliquus* [3]. Низькомолекулярні фракції і терпени, виділені з *G. Lucidum*, проявляють сильну інгібуючу дію на протеазу, зворотню транскриптазу та ДНК-полімеразу, що перешкоджає функціонуванню ВІЛ [2, 3].

Проти гепатиту В проявляють антивірусну активність фракція ганодерових кислот, виділених з культуральної рідини *G. Lucidum*, що інгібує реплікацію вірусу в клітинах, а екстракт міцелію *Lentinus edodes* LEM стимулює виділення захисних антитіл [2].

Відомі БАР грибів, які спричиняють інгібуючу дію на вірус грипу типу А: трітерпеноїди, ганодермадіол, люцідодіол, апланоксінова кислота G – є основними антивірусними компонентами екстракту *Ganoderma pfeifferi*. А з водного екстракту гриба *Rozites caperatus* був виділений білок, що перешкоджає процесу реплікації вірусу [3].

Понад 130 трітерпеноїдів, ізольованих з плодових тіл, міцелію і спор *G. Lucidum*, проявляють антивірусну активність по відношенню до вірусів імунodefіциту людини І типу, гепатиту В, антиоксидантну, протипухлинну, протизапальну, антимікробну активність та ін [2, 3].

Ганодермадіол, люцідадіол і апланоксидікова кислота, виділені з *G. Pfeifferi*, проявляють активність щодо ВІЛ 1, ВПГ-1 і вірусу грипу типу А [3].

Меланін, отриманий з склероцій чаги *I. Obliquus*, має противірусну активність щодо кількох вірусів: ВІЛ-1, ВПГ-2 та вірусу грипу [3].

Висновок. Проаналізувавши наукові роботи щодо вивчення противірусної активності метаболітів та водних екстрактів базидіальних грибів, по відношенню до ряду вірусів, можна побачити, що більшість біологічно активних речовин, при низькій токсичності для організму, можуть ефективно інгібувати розвиток вірусів. Виявлені з'єднання чи їх комбінація можуть проявляти як пряму дію так і імуномодельуючу, збільшуючи утворення антитіл.

В даний час існує досить обмежене розуміння противірусних механізмів грибних метаболітів на вірусні інфекції. Таким чином, більш детальне вивчення та розвиток цієї області може привести до отримання природних, а головне ефективних антивірусних препаратів.

Перелік посилань:

1. Linnakoski R., Reshamwala D., Veteli P., Cortina-Escribano M., Vanhanen H., Marjomäki, V. Antiviral agents from fungi: diversity, mechanisms and potential applications. *Frontiers in Microbiology*. 2018, 9: 2325. doi:10.3389/fmicb.2018.02325
2. Автономова А. В., Краснопольская Л.М. Противовирусные свойства метаболитов базидиальных грибов. *Антибиотики и химиотерапия*. 2014, 59 (7-8): 41-48.
3. Теплякова Т.В., Косогова Т.А., Ананько Г.Г., Бардашева А.В., Ильичева Т.Н. Противовирусная активность базидиальных грибов. *Обзор литературы. Проблемы медицинской микологии*. 2014, 16 (2): 15-25.

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АМЛОДИПІНУ У ТАБЛЕТКАХ «АМЛОДИПІН-ТЕВА» 10 МГ

Малецька О.Р., Васюк С.О.

Запорізький державний медичний університет

м. Запоріжжя, Україна

elenamaletska@gmail.com, svitlanavasyuk@gmail.com

Ключові слова: амлодипін, солі діазонію, спектрофотометрія, валідація.

Вступ. Серцево-судинні захворювання – ішемічна хвороба серця, артеріальна гіпертензія – займають одне з чільних місць серед причин інвалідності та смертності населення у всіх економічно розвинутих країнах, у тому числі і в Україні. Зниження артеріального тиску дозволяє суттєво зменшити частоту виникнення ускладнень. Певні групи лікарських засобів мають переваги, і тому, за рекомендаціями експертів, вони становлять основу антигіпертензивної терапії і є препаратами першої лінії [1].

Амлодипін – синтетичний препарат, що є похідним дигідропіридину та належить до групи блокаторів кальцієвих каналів, для перорального застосування [2].

За даними літератури, для кількісного визначення амлодипіну найчастіше використовують спектрофотометрію, хемілюмінесцентний аналіз та хроматографічні методи аналізу [3-5].

Спектрофотометричні методи аналізу являються більш простими та дешевими, при цьому забезпечують точність, високу чутливість та відтворюваність результатів. Значить пошук нових кольорореагентів, які можна використовувати у спектрофотометричному аналізі є актуальним.

Матеріали та методи. Всі дослідження проводились у відділі експериментальних фармацевтичних досліджень наукового медико-лабораторного центру Запорізького державного медичного університету.

Об'єктом дослідження стали таблетки «Амлодипін-Тева» 10 мг (АТ Фармацевтичний завод ТЕВА, Угорщина, серія 3180320).

Серед аналітичних органічних реагентів був використаний барвник діазоль червоний ЖЖ.

В експериментальній частині використовувалися розчинники класифікації «ч.д.а.» та «х.ч.»: ацетон, метанол, етанол, ізопропанол, вода.

Для реєстрації оптичної густини використовували спектрофотометр «SPECORD-200» (Analytic Jena AG, Німеччина), ваги лабораторні електронні RADWAG ХА 210.4Y, ультразвукову баню Sonorex Digitec DT100H., лабораторний мірний посуд класу А.

Вимірювання проводили у видимій області спектра в прямокутних кварцових кюветах з товщиною шару 1 см на фоні компенсаційного розчину. Обробку спектрів проводили з використанням програмного пакету WinASPECT 2.2.1.0. Побудову графіків та розрахунок параметрів лінійної залежності проводили з використанням програми «Sigma Plot 12.5». Статистичну обробку та визначення валідаційних характеристик проводили згідно вимог ДФУ[6].

Результати та їх обговорення. В ході експерименту було встановлено, що діазоль червоний ЖЖ з концентрацією розчину 0,2% реагує з амлодипіном у

водно-метаноловому середовищі за кімнатної температури з утворенням забарвленого продукту з максимумом абсорбції при 370 нм.

Для розробленої методики розраховували аналітичні показники чутливості. Для реакції характерна висока чутливість, оскільки межа виявлення становить 3,13 мкг/мл.

Доведено, що стехіометричне співвідношення реагуючих компонентів становить 1:1. Коефіцієнти стехіометричних співвідношень визначали методами молярних співвідношень та неперервних змін у системі «реагент – лікарська речовина».

Висновки. Розроблено селективну, чутливу, економічну спектрофотометричну методику кількісного визначення амлодипіну у складі лікарської форми на основі реакції з діазолем червоним ЖЖ, яку було валідовано згідно стандартизованої процедури валідації методом стандарту.

Доведено, що за такими валідаційними характеристиками, як лінійність, прецизійність, правильність та робастність розроблена методика валідна та відповідає вимогам ДФУ.

Перелік посилань:

1. Сулима М. І. Розробка спектрофотометричних методик визначення лікарських засобів, блокаторів кальцієвих каналів. : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фарм. наук : спец. 15.00.02 "фармацевтична хімія та фармакогнозія" / Сулима Марта Іванівна – Львів, 2019. – 25 с.

2. Машковский М. Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский. – 16-е изд., перераб., испр. и доп. – М. : Новая Волна, 2012. – 1216 с.

3. Спектрофотометричне визначення амлодипіну бесилату в субстанції / Ю. В. Бурлака [та ін.] // Запорозж. мед. журн. - 2011. - Т. 13, N 2. - С. 50-52.

4. Блажеєвський, М. Є. Кількісне визначення амлодипіну бесилату методом інгібування хемілюмінесценції / М. Є. Блажеєвський, Н. Ю. Бондаренко, М. М. Івашура // Український медичний альманах. – 2012. – Т.15, № 6. – С. 24 – 26.

5. Логойда Л. С. Науково-теоретичне обґрунтування біоаналітичних досліджень та стандартизації антигіпертензивних засобів з використанням хроматографічних методів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. фарм. наук : спец. 15.00.02 "фармацевтична хімія та фармакогнозія" / Логойда Лілія Святославівна – Львів, 2018. – 46 с.

6. Державна Фармакопея України. – 2-е вид. – Харків : Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр», 2015. – Т 1. – 2015. – 1128 с.

ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СУНИЦІ ЛІСОВОЇ

Малецький М.М., Карпун Є.О., Корнієвська В.Г., Корнієвський Ю.І.

Запорізький державний медичний університет, м.Запоріжжя, Україна

nmaletsky@gmail.com; ekarpun @yahoo.com; kornievsk@gmail.com

Ключові слова: хромато-мас-спектрометрія, хроматограма, суниці лісові.

Вступ. Суниці лісові - *Fragaria vesca* L., представник родини розових - *Rosaceae*. Плоди у свіжому та висушеному вигляді вживають при авітамінозах, ниркових та печінкових каменях, подагрі, цукровому діабеті, гіпохромній анемії, гастриті, коліті та простудних захворюваннях.

Галенові препарати з листя суниць розширюють периферійні судини, знижують артеріальний тиск, уповільнюють ритм, посилюють амплітуду серцевих скорочень; підвищують тонус, посилюють скорочення матки; сприяють виведенню солей з організму, мають вітамінні, сечогінні, жовчогінні, потогінні, протизапальні та гіпоглікемічні властивості.

Настій листя вживають при гіпертензії, атеросклерозі, для покращення роботи серця, при неврастенії, безсонні, бронхіальній астмі, при каменях у печінці й нирках, висипах на шкірі, цукровому діабеті, подагрі та інших проявах порушеного сольового обміну в організмі, у випадку простудних захворювань, що перебігають із високою температурою, кашлем, гепатиті, виразковій хворобі шлунка та дванадцятипалої кишки, гастритах, атонічних запорах, діареї, хворобах селезінки, авітамінозах, анемії; використовують для місцевого лікування [1-5].

Мета роботи – за допомогою газорідинної хроматографії визначити компонентний склад настойки надземної частини - *Fragaria vesca* L.

Матеріали та методи дослідження. Для проведення дослідження була виготовлена настойка у співвідношенні (1:5) (екстрагент – етанол 70%) із сировини - *Fragaria vesca* L., зібраної в травні 2020 р на околицях м. Запоріжжя (Канцерівська балка). Якісне та кількісне визначення біологічно активних сполук здійснювали за допомогою газового хроматографа Agilent 7890В з мас-спектрометричним детектором 5977В.

Для ідентифікації компонентів була використана бібліотека мас-спектрів NIST14.

Результати та їх обговорення. Результати досліджень показали, що до хімічного складу суниць лісових входять 35 сполук. Ці сполуки були ідентифіковані на хроматограмі компонентів настойки суниць лісових (площі піків із час утримання) [рис.1., табл. 1.]. БАС відносяться до: естерів (26, 31, 32); органічних кислот(1, 24, 30); глюкозидів (20, 21, 23); ароматичних сполук (12,14); спиртів (4, 8, 11.); лактонів (6, 9); аліфатичних вуглеводнів (2, 3, 25); моноцукрів (5), аміносполук (19, 22, 27, 28, 29, 33, 34 , 35), альдегідів (10), похідних фенолу (13, 15, 16, 17, 18), циклопентандіонів (7).

Серед досліджених БАС у кількісному відношенні переважають : 10.289 RT Benzeneethanol, 4-hydroxy - 14,62%; 18.205 RT 9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester,(Z,Z,Z)- 7,38%; 8.246 RT Hydroquinone - 6,24%; 24.094 RT 2,6-Bis[4-cyanostyryl]pyridine-4,71%; 16.572 RT Hexadecanoic acid, ethyl ester -2,74%; 3.761 RT 1,2-Cyclopentanedione 1,5%;6.501 RT 4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl- 1,44%;12.84 RT Acetamide, N-methyl-N-[4-(3-hydroxypyrrolidinyl)-2-butynyl]- 0,99%; 20.788 RT Protopine - 0,86%.

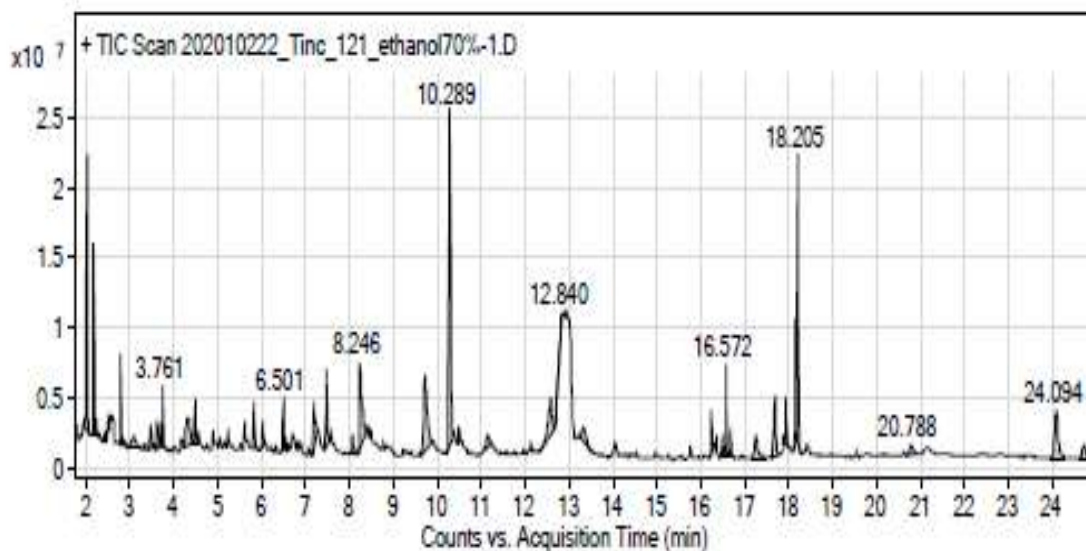


Рис.1 Хроматограма настойки надземної частини *Fragaria vesca* L.

Таблиця 1
Якісний і кількісний склад біологічно активних сполук *Fragaria vesca* L.
настойки

№ з/п	Висота піку RT	Найменування компонентів настойки	Формула	% вміст
1	2.021	Acetic acid	$C_2H_4O_2$	7,2%
2	2.187	2-Propanone, 1-hydroxy-	$C_3H_6O_2$	4,22%
3	2.803	3-Hexen-1-ol, (E)	$C_6H_{12}O$	1,77%
4	3.109	2-Furanmethanol	$C_5H_6O_2$	1,41%
5	3.48	Dihydroxyacetone	$C_3H_6O_3$	0,95%
6	3.618	2(5H)-Furanone	$C_4H_4O_2$	1,28%
7	3.761	1,2-Cyclopentanedione	$C_5H_6O_2$	1,5%
8	4.325	Glycerin	$C_3H_8O_3$	3,35%
9	4.491	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	$C_4H_6O_3$	1,76%
10	5.828	Pentanal	$C_5H_{10}O$	1,6%
11	6.032	Phenylethyl Alcohol	$C_8H_{10}O$	0,81%
12	6.501	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	$C_6H_8O_4$	1,44%
13	7.2	Catechol	$C_6H_6O_2$	1,975
14	7.485	Benzofuran, 2,3-dihydro-	C_8H_8O	3,5%
15	8.075	1,2-Benzenediol, 3-methyl-	$C_7H_8O_2$	0,93%
16	8.246	Hydroquinone	$C_6H_6O_2$	6,24%
17	9.714	1,2,3-Benzenetriol	$C_6H_6O_3$	7,56%
18	10.289	Benzeneethanol, 4-hydroxy -	$C_8H_{10}O_2$	14,62%
19	10.498	o-Methoxy-.alpha.-phenethylamine	$C_9H_{13}NO$	0,73%
20	11.154	beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	$C_6H_{10}O_5$	0,89%

21	12.583	beta.-D-Glucopyranoside, methyl	C ₇ H ₁₄ O ₆	3,92%
22	12.84	Acetamide, N-methyl-N-[4-(3-hydroxypyrrolidinyl)-2-butynyl]-	C ₁₁ H ₁₈ N ₂ O ₂	0,99%
23	13.331	beta.-D-Glucopyranoside, methyl	C ₇ H ₁₄ O ₆	1,46%
24	16.245	n-Hexadecanoic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	1,11%
25	16.496	Ethyl 9-hexadecenoate	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	0,62%
26	16.572	Hexadecanoic acid, ethyl ester -	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	2,74%
27	16.675	Phenobarbital	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₃	1,12%
28	17.252	2-Hydroxy-4-methyl-6-(2-thienyl)pyrimidine	C ₉ H ₈ N ₂ OS	2,07%
29	17.684	2H,6H-Pyrido[2,1-b]-1,3-thiazine-9-carbonitrile,3,4-dihydro-8-methyl-6-oxo-	C ₁₀ H ₁₀ N ₂ OS	3,03%
30	17.94	9,12,15-Octadecatrienoic acid,(Z,Z,Z)-	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	1,48%
31	18.148	Linoleic acid ethyl ester	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	3,39%
32	18.205	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester,(Z,Z,Z)-	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	7,38%
33	20.788	Protopine	C ₂₀ H ₁₉ NO ₅	0,86%
34	24.094	2,6-Bis[4-cyanostyryl]pyridine-	C ₂₃ H ₁₅ N ₃	4,71%
35	24.72	[1,3]Benzodioxolo[5,6-c]phenanthridine, 12,13-dihydro-2,3-dimethoxy-12-methyl-	C ₂₁ H ₁₉ NO ₄	1,38%

Висновки. За допомогою газорідинної хроматографії здійснили аналіз компонентів настойки із надземної частини *Fragaria vesca* L., виявлено 35 характерних компонентів, що належать до різних класів БАС. Від загального вмісту всіх компонентів кількісно переважають 10 компонентів; основні із них: Benzeneethanol, 4-hydroxy - 14,62%; 9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester,(Z,Z,Z)- 7,38%; Hydroquinone - 6,24%; 2,6-Bis[4-cyanostyryl]pyridine-4,71%; Hexadecanoic acid, ethyl ester -2,74%; 1,2-Cyclopentanedione 1,5%; 4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl- 1,44%.

Вважаючи на високий попит фітопрепаратів слід продовжити більш глибоке фармакогностичне дослідження інших видів роду *Fragaria* L.

Перелік посилань:

1. Вітаміни в рослинному світі : навч. посіб. для студентів закл. вищ. освіти М-ва охорони здоров'я України / Ю. І. Корнієвський, В. В. Россіхін, А. Г. Сербін [та ін.]. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2019. – 372 с.

2. Зелена аптека: навч. посібник / Ю. І. Корнієвський, О. І. Панасенко, В. Г. Корнієвська [та ін.]. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2012. – 642 с.

2. Лікарські рослини на аптечній полиці: навч. посіб. для студентів III-V курсів фармацевт. ф-тів спец. «фармація, промислова фармація» закл. вищ.

освіти М-ва охорони здоров'я України / Ю.І. Корнієвський, Л.І.Кучеренко, В.Г. Корнієвська [та ін.]. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2020. – 304 с.

3. Фітотерапія в практиці сімейного лікаря: навч. посіб. / В. І. Кривенко, Ю. І. Корнієвський, М. Ю. Колесник [та ін.]. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2015. – 756 с.

4. Фітотерапія в онкології: навч. посіб. / Ю. І. Корнієвський, Н. Ю. Богуславська, В. Г. Корнієвська, Л. Г. Бібік, С. В. Панченко – Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2016. – 418 с.

5. Фітокосметологія: навч. посіб. / Ю. І. Корнієвський, В. Г. Корнієвська, С. В. Панченко, Н. Ю. Богуславська. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2016. – 397 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ НАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У НАСІННІ ЧОРНОБРИВЦІВ ПРЯМОСТОЯЧИХ СОРТУ «АЛЬБАТРОС»

Малюгіна О. О., Смойловська Г. П., Хортецька Т. В., Єренко О. К.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

maluginaea@gmail.com, smoilovskaj@ukr.net, khorttaya@gmail.com,

profesor8707@gmail.com

Ключові слова: ненасичені жирні кислоти, чорнобrivці прямостоячі, *Tagetes L.*

Вступ. Чорнобrivці (*Tagetes L.*, *Asteraceae*) – рід одно- та багаторічних, переважно трав'янистих рослин, які культивуються у всьому світі. Вони використовуються як декоративні та харчові рослини, також суцвіття рослин застосовуються для отримання різноманітних біологічно активних сполук [1].

Чорнобrivці прямостоячі (*Tagetes erecta L.*) є одним з найбільш пристосованих для культивування видів роду. Фітохімічні дослідження довели, що рослини роду містять широкий спектр активних компонентів, серед яких виділяються тіофени, флавоноїди, каротиноїди, ефірна олія, органічні кислоти, вітаміни та мікроелементи. Екстракти та індивідуальні сполуки з чорнобrivців прямостоячих виявляють антиоксидантну, антимікробну, протигрибкову, протидіабетичну, гепатопротекторну та ранозагоювальну активність, використовуються для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту та шкіри, опіків, профілактики захворювань органів зору тощо [1, 2].

При попередньому дослідженні нами було встановлено, що у складі чорнобrivців прямостоячих сорту «Альбатрос» (*T. erecta L. var. «Albatros»*) переважають ненасичені жирні кислоти лінолева, ліноленова, олеїнова, які відіграють значну роль у профілактиці серцево-судинних захворювань та інсулінорезистентності, мають гастропротективні властивості та мають ряд інших цінних властивостей [3].

Метою цієї роботи було дослідження вмісту насичених жирних кислот у насінні чорнобrivців прямостоячих сорту «Альбатрос»

Матеріали і методи. Рослинну сировину (насіння чорнобривців прямостоячих сорту «Альбатрос») збирали на території України у період повної стиглості насіння (липень-вересень 2019 р.), висушували до повітряно-сухого стану у сушильній шафі при температурі +60°C [4]. Якісний склад та кількісне співвідношення жирних кислот визначали методом газової хроматографії за методикою ГОСТ 304187-96 «Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава». Рослинну сировину піддавали екстракції н-гексаном, екстрагент відганяли, залишок піддавали метилюванню відповідно до стандартних методик. Отриману суму метилових ефірів розводили гексаном. Кількісне співвідношення жирних кислот визначали за площею хроматографічних піків за методикою внутрішньої нормалізації, приймаючи суму площ усіх піків за 100% [5, 6]. Проводили статистичну обробку результатів.

Результати та їх обговорення. За результатами дослідження встановлено, що насіння чорнобривців прямостоячих сорту «Альбатрос» містить 5 насичених жирних кислот, сумарний вміст яких становив $20,460 \pm 1,230\%$ від загальної кількості жирних кислот (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст насичених жирних кислот у насінні чорнобривців прямостоячих сорту «Альбатрос», $(\bar{x} \pm \Delta\bar{x})$, n=6, P=95 %

Речовина, що визначається		Час виходу	Вміст, % від загальної кількості
Арахінова	C 20:0	20.220	$0,027 \pm 0,002$
Бегенова	C 22:0	28.240	$10,495 \pm 0,631$
Міристинова	C 14:0	5.282	$0,016 \pm 0,001$
Пальмітинова	C 16:0	8.473	$6,872 \pm 0,411$
Стеаринова	C 18:0	14.765	$3,051 \pm 0,183$
Всього:			$20,460 \pm 1,230$

Як видно з отриманих результатів (табл. 1, рис. 1), у складі насичених жирних кислот насіння чорнобривців прямостоячих сорту «Альбатрос» (*T. erecta* L. var. «*Albatros*») переважають бегенова ($10,495 \pm 0,631\%$) та пальмітинова ($6,872 \pm 0,411\%$) жирні кислоти, вміст стеаринової кислоти значно менший – $3,051 \pm 0,183\%$, а арахінова та міристинова кислоти представлені у слідових кількостях (менше 0,03%).

Хоча насичені жирні кислоти значно рідше, ніж ненасичені, застосовуються як лікувальні агенти, а надмірне вживання продуктів з високим вмістом насичених жирних кислот є фактором ризику розвитку атеросклерозу, вони знаходять широке застосування як допоміжні речовини в лікарських засобах та є складовими косметичних препаратів [7, 8].

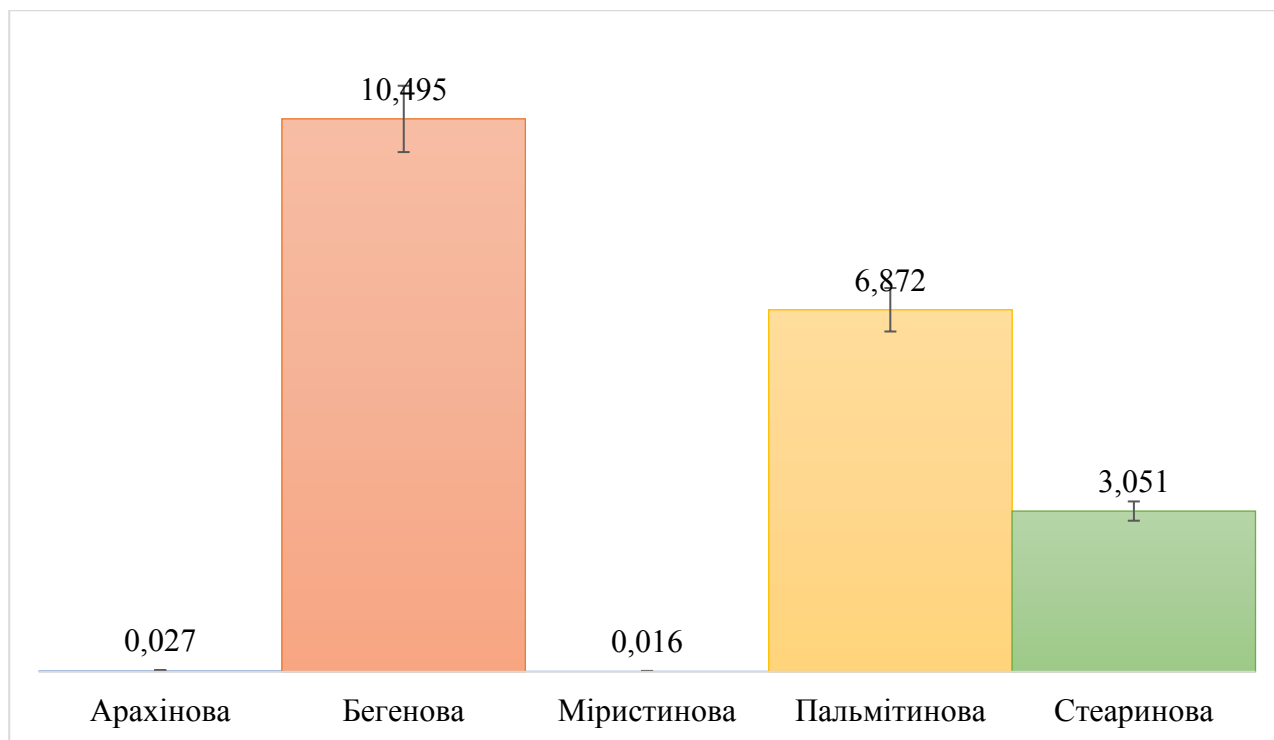


Рис. 1. Якісний склад та кількісний вміст насичених жирних кислот чорнобrivців прямостоячих сорту «Альбатрос»

Так, бегенова кислота та її солі використовуються у складі косметичних засобів у якості регуляторів в'язкості (консистенції) та емульгаторів для отримання лосьонів-емульсій та емульсійних засобів кремоподібної структури. Бегенова кислота також використовується у складі косметичних засобів як модифікатор оптичних властивостей, сурфактант, диспергуючий агент для неорганічних пігментів тощо. Важливою для косметики є зволожуюча дія бегенової кислоти за рахунок зволоження шкіри шляхом формування легкого структурного водовтримуючого шару на поверхні шкіри, також вона регулює втрату вологи шкірою, укріплюючи її природний бар'єр (гідроліпідну мантію) [8].

Пальмітинова кислота зустрічається у природі як складова тваринних жирів та ряду рослинних олій та надходить до організму людини тільки з їжею. Вона бере участь у синтезі колагену, еластину та гіалуронової кислоти [9]. У фармацевтичній технології вона використовується як емульгатор, пенетрант та коззна речовина при створенні фармацевтичних препаратів для перорального та місцевого застосування. Входить до складу імплантатів, що містять інсулін, як пролонгуюча речовина. У складі косметичних засобів використовується в якості загусника, як стабілізатор та пом'якшувальний засіб [7, 8].

Таким чином, насіння чорнобrivців прямостоячих сорту «Альбатрос» є перспективним джерелом для отримання жирних кислот з метою застосування у фармацевтичній та косметичній промисловості.

Висновки. Досліджено якісний склад та відносний кількісний вміст насичених жирних кислот у насінні чорнобrivців прямостоячих сорту «Альбатрос» (*T. erecta* L. var. «*Albatros*»). Встановлено, що досліджувана сировина містить 5 насичених жирних кислот, вміст яких складає $20,460 \pm 1,230\%$

від загального вмісту жирних кислот у рослинній сировині. Переважаючими визначені бегенова та пальмітинова жирні кислоти. Насіння чорнобривців прямостоячих сорту «Альбатрос» є перспективним джерелом для отримання жирних кислот з метою застосування у фармацевтичній та косметичній промисловості.

Перелік посилань:

1. Chemistry and biology of industrial crop Tagetes Species: a review [Електронний ресурс] / P. Singh, A. Krishna, V. Kumar et al. // Journal of Essential Oil Research. 2015 – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1080/10412905.2015.1076740>

2. Tagetes erecta (Marigold) – A review on its phytochemical and medicinal properties [Електронний ресурс] / Y. Singh, A. Gupta, P. Kannjia // Current Medical and Drug Research. – 2020. - № 4 (1). - Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/339628097>

3. Maliuhina O.O. Study of the Content of Unsaturated Fatty Acids in Seeds of Tagetes erecta L. var. «Albatros / O.O. Maliuhina, H. P. Smoilovska // MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS: a collection scientific works of the International scientific conference (30th July, 2020) - Warsaw: Sp. z o. o. «iScience», 2020. – P. 35-37

4. Фармакогнозія : базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац ф-тів) IV рівня акредитації / В. С. Кисличенко, І. О. Журавель, С. М. Марчишин [та ін.]; під ред. Кисличенко В. С. - Харків: НФаУ : Золоті сторінки, 2015. - 736 с.

5. ГОСТ 30418-96. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://docs.cntd.ru/document/gost-30418-96>

6. ДСТУ ISO 5509-2002 Жири тваринні і рослинні та олії. Приготування метилових ефірів жирних кислот [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://document.ua/zhiri-tvarinni-i-roslinni-ta-oliyi_-prigotuvannja-metilovih--std9838.html

7. Допоміжні речовини у виробництві ліків : навч. посіб. для студентів вищ. фармац. навч. закл. / О. А. Рубан, І. М. Перцев, С. А. Кученко, Ю. С. Маслій ; за ред. І. М. Перцева. – Харків : Золоті сторінки, 2016. – 720 с.

8. Safety Assessment of Fatty Acids & Fatty Acid Salts as Used in Cosmetics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cir-safety.org/sites/default/files/Fatty%20Acids%20and%20Fatty%20Acid%20Salts.pdf>

9. Смойловська Г. П. Дослідження якісного складу та кількісного вмісту карбонових кислот у листі *Urtica dioica* L. // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. - 2015. - №3 (19). - С. 48-51.

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АМІНОКИСЛОТ У ПЛОДАХ ЛІДЖИ

Маши́так М.С., Тарти́нська Г.С., Вельма В.В.

Національний фармацевтичний університет

м. Харків, Україна.

margaritamachtak@gmail.com, anntar@ukr.net, victoria_vvv@ukr.net

Ключові слова: плоди ліджи, амінокислоти, спектрофотометрія.

Вступ. Амінокислоти відіграють важливу роль у формуванні та розвитку клітин організму та виконують багато функцій, беруть участь у виробленні ферментів, захисних, енергетичних і метаболічних процесах, підтримують біосинтез багатьох гормонів та інше. За даними літератури відомо, що незамінні амінокислоти можуть синтезувати рослини, тому актуальним є пошук нових джерел амінокислот рослинного походження. Одним з перспективних джерел для створення лікарських рослинних засобів є плоди ліджи китайського, які здавна відома своїми цілющими властивостями. Тому актуальним є визначення вмісту амінокислот у досліджуваній сировині.

Матеріали та методи. Для дослідження використовували водну витяжку плодів ліджи. Виявлення амінокислот проводили за допомогою реакції з 0,2% свіжоприготовленим розчином нінгідрину у спирті ізопропіловому.

Кількісне визначення вільних амінокислот проводили загальновідомою методикою спектрофотометричним методом на спектрофотометрі "Optizen", вимірювання проводили при довжині хвилі 520 нм. Вміст суми амінокислот (X, %) у сировині, в перерахунку на лейцин та абсолютно суху сировину, обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A \cdot 50 \cdot 25 \cdot 100}{825 \cdot m \cdot 1 \cdot (100 - W)}$$

де А – оптична густина випробуваного розчину; m – маса наважки сировини, г; 862 – питомий показник поглинання комплексу лейцину з нінгідрином при довжині хвилі 573 нм; W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Результати та їх обговорення. У результаті реакції з розчином нінгідриду спостерігали фіолетово-червоне забарвлення, що вказувало на присутність амінокислот у досліджуваній сировині. Результати кількісного визначення вмісту вільних амінокислот у плодах ліджи склали $2,08 \pm 0,09\%$.

Висновки. Одержані дані можуть бути використані для подальшого фітохімічного вивчення плодів ліджи.

Перелік посилань:

1. Алрікабі Абдулраззак Яссір, Тартинська Г.С., Журавель І.О. Ідентифікація та визначення кількісного вмісту вільних амінокислот у сировині рейнутрії сахалінської (*Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai). Всеукраїнська науково-практична конференція "Хімія природних сполук" (м. Тернопіль, 30-31 травня 2019 р.). С. 9-10.

2. Гончарова Ю. В., Новосел О. М. Визначення вмісту амінокислот у коренях нетреби звичайної. *Topical issues of new medicines development*: матеріали

ВПЛИВ СТУПЕНЯ ПОДРІБНЕННЯ НА ВИХІД ЛІПОФІЛЬНОЇ ФРАКЦІЇ НАСІННЯ ЛИМОННИКА КИТАЙСЬКОГО

Мельник І.І.¹, Ковальська Н.П.¹, Карпюк У.В.¹, Скрипченко Н.В.²

¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
м. Київ, Україна

²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна

innys92@ukr.net, tsveyuk@gmail.com, uliana.karpiuk@gmail.com

Ключові слова: ступінь подрібнення, ліпофільна фракція, ліпофільне екстрагування.

Вступ. Попереднє фітохімічне вивчення насіння лимонника китайського вказує на різноманітну кількість біологічно активних речовин, які входять до складу сировини: ліпіди дибензоциклооктадієнового ряду, флаваноїди, жирні кислоти, каротиноїди, токоферолі, ефірні і жирні олії, вітамін С та інші речовини. Лимонник китайський широко використовується в офіційній та народній медицині, косметології, харчовій промисловості. Виявляє такі терапевтичні дії, як адаптогенну, тонізуючу, імуномодулюючу, протизапальну, протівірусну та бактерицидну [1,2,3].

Метою нашої роботи було дослідження відсоткового виходу ліпофільної фракції насіння лимонника китайського в залежності від ступеня їх подрібнення.

Матеріали та методи. Для дослідження використовували цільне та подрібнене насіння лимонника китайського до 1,0-1,5 мм та 2,5-3,0 мм, яке було зібране в період повного дозрівання плодів у 2019 року на дослідних ділянках відділу акліматизації плодових рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Насіння відділяли від оплодня та висушували методом повітряно-тіньового сушіння та подрібнювали. Ступень подрібненості ЛРС визначали за допомогою набору сит різного діаметра. Для пришвидшення просіювання подрібненого насіння лимонника китайського перемішували сировину на ситі круговими рухами, обережно струшуючи сито, щоб не змінити початкового подрібнення сировини.

Ліпофільну фракцію отримували за допомогою апарату Сокслета методом вичерпної екстракції. Як екстрагент використовували хлороформ. 20,0 г (точна наважка) насіння лимонника китайського складали у фільтрувальний папір та вміщували у екстрактор. На киплячій водяній бані нагрівали колбу-приймач із екстрагентом та контролювали рівномірність кипіння. Отримані хлороформні екстракти випарювали до видалення екстрагенту та зважували [2,3]. Після чого визначали ліпофільну фракцію у відсотках (X) насіння лимонника китайського за поданою нижче формулою:

$$X = \frac{(M_1 - M_0) \cdot 100}{M}$$

де X – вміст ліпофільної фракції, (%);

M₁ – вага приймача з ліпофільним екстрактом;

M₀ – вага порожнього приймача;

M – наважка насіння лимонника китайського[1].

Результати та обговорення. За результатами дослідження встановлено, що найменший вихід ліпофільної фракції був із цільного (16,2±0,64%) насіння лимонника китайського. Найбільший вихід із найменшим ступенем подрібнення у 1,0-1,5мм, який становить 35,79±0,7 % ліпофільної фракції насіння лимонника китайського, що подано у таблиці 1.

Таблиця 1

Вихід ліпофільної фракції в залежності від ступеня подрібнення насіння лимонника китайського

Ступінь подрібнення насіння лимонника китайського	цільна	2,5-3,0 мм	1,0-1,5 мм
Вихід ліпофільної фракції у %	16,2±0,64	33,9±1,08	35,79±0,7

Висновок. В результаті проведеного дослідження нами встановлено, що ступінь подрібнення сировини впливає на вихід ліпофільної фракції насіння лимонника китайського. Подрібнення до 1,0-1,5 мм збільшило в два рази вихід ліпофільної фракції в порівнянні до цільної сировини.

Перелік посилань:

1. Пігментний склад ліпофільної фракції трави золототисячника звичайного./Марчишин С.М., Стойко Л.І.// Український Біофармацевтичний журнал №1.Випуск 36.- 2015.
2. Біохімічні особливості плодів лимонника китайського (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.)/Скрипченко Н.В., Джуренко Н.І., Слюсар Г.В.// Медична та клінічна хімія. ISSN 2410-681X. 2017. Т. 19. № 2
3. Current knowledge of *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. (Chinese magnolia vine) as a medicinal plant species: a review on the bioactive components, pharmacological properties, analytical and biotechnological studies./ Agnieszka Szopa, Radosław Ekiert, Halina Ekiert //Phytochem. Rev., 2016, pp. 195-218.

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ГАБАПЕНТИНУ

Медведєва К.П., Васюк С.О.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

kate-portnaya@ukr.net, svitlanavasyuk@gmail.com

Ключові слова: габапентин, спектрофотометрія, кількісне визначення.

Вступ. На даному етапі розвитку фармацевтичної науки асортимент лікарських засобів невпинно розширюється. Завдяки регулярним проривам в галузях медицини та фармації з'являються нові АФІ та лікарські форми, які знаходять широке використання в клінічній практиці, та, кажучи більше, розробляються безпосередньо в зв'язку з тією чи іншою клінічною потребою. Треба приділити особливу увагу протиепілептичним засобам, що широко представлені на фармацевтичному ринку низкою препаратів різних виробників. Габапентин активно застосовується у пацієнтів при лікуванні парціальних судом з або без вторинної генералізації у дорослих та дітей, для лікування периферичного нейропатичного болю, наприклад, при болючій діабетичній нейропатії та постгерпетичній невралгії. Також, для більш раціональної та ефективної терапії, постійно ведеться пошук і розробка нових лікарських форм габапентину.

Тому розробка нових точних та чутливих методів кількісного визначення даного АФІ у складі лікарських форм є безпосередньою необхідністю на етапі забезпечення належного контролю якості ліків.

Мета роботи: розробка нової спектрофотометричної методики кількісного визначення габапентину на основі його взаємодії з діазолом червоним 2Ж.

Матеріали та методи. Експериментально було встановлено, що діазоль червоний 2Ж (0,0420 % ацетоновий розчин) реагує з габапентином при кімнатній температурі у середовищі ацетону з утворенням забарвленого продукту з максимумом абсорбції при 390 нм.

Результати та їх обговорення. Підпорядкування закону Бера перебуває у межах концентрацій габапентину 2,10 – 3,64 мг/100 мл. Чутливість реакції висока: межа виявлення становить 1,19 мкг/мл, а молярний коефіцієнт світлопоглинання – $7,15 \cdot 10^4$.

Таким чином, нами було розроблено та провалідовано нову спектрофотометричну методику кількісного визначення габапентину та апробовано її на капсулах «Медітран», 0,3 г габапентину (Фармак (Україна), серія 10119), згідно до вимог Державної Фармакопеї України [1].

Висновки. Опрацьована методика відповідає вимогам ДФУ щодо прецизійності, лінійності, правильності, робастності, їй притаманні економічність, простота та швидкість у виконанні, тому вона може бути рекомендована для використання в аналізі лікарських засобів габапентину.

Перелік посилань:

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ ЛІХЕНОФЛОРИ У ФАРМАЦІЇ

Михайленко Ю.О., Журавель Н.М.

**Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
м. Київ, Україна**

muhialenko@ukr.net, nm.zhuravel@gmail.com

Ключові слова: лишайники, лікарські засоби, ліки, препарати, лікувальні властивості.

Вступ. В останні роки лікарські засоби рослинної природи набувають все більшої популярності у фармакотерапії багатьох захворювань. За статистикою ВООЗ, до 80 % населення планети надають перевагу препаратам природного походження. Інтерес до використання лікарських рослин і ліків, отриманих на їхній основі, обумовлений тим, що при правильному дозуванні вони практично нетоксичні, нешкідливі, відносно доступні, ефективні та у деяких випадках завдяки комплексній дії не мають конкурентів [8].

Лікарські препарати виготовлені на рослинній основі мають ряд переваг, а саме:

- фізіологічність і структурованість – запобігають або ліквідують руйнації біологічних структур на молекулярному та клітинному рівнях;
- до складу лікарських рослин входять природні речовини, які є необхідними організму для нормальної життєдіяльності: вітаміни, вуглеводи, макро- і мікроелементи, ферменти, гормони;
- комплекс речовин, що містяться в рослинах, діє полівалентно, стимулюючи різні системи організму або компенсуючи їх недостатню функцію;
- препарати на рослинній основі забезпечують ефективність та безпечність тривалої терапії;
- також перевагою слугує доступність та економічна привабливість[7];

Матеріали та методи: одним з джерел рослинної сировини, що використовують для виготовлення ліків є лишайники (*Lichenes*). Проаналізувавши літературу з даної теми, нам вдалося дослідити переваги та особливості лікарських препаратів на рослинній основі.

Як відомо, лишайники – це своєрідна група живих організмів з дуалістичною природою будови слані, що поєднує в собі грибний (мікобіонт) та водоростевий (фікобіонт) компоненти. Фікобіонти лишайникової асоціації, за деякими винятками, представлені зеленими водоростями або ціанеями (ціанобіонт). Щодо мікобіонта, то на цитологічному рівні відмінностей між грибами, які утворюють лишайники, та «неліхенізованими» грибами не виявлено. Так, з 64200 видів грибів 13500 видів утворюють лишайники, з них 98% (або 13250 видів) представлені сумчастими грибами [2].

Отже, мікобіонтами лишайників є переважно сумчасті гриби (пірено- та дискоміцети). У тропічній зоні Земної кулі зустрічається всього 15 видів лишайників, мікобіонтами яких є базидіомікоти.

Вчені вважають, що лишайникові мікобіоти у вільному стані в природі не зустрічаються. В культурі на штучному середовищі лишайникові мікобіоти ростуть дуже повільно і ніколи не утворюють плодових тіл. Фікобіонтами лишайників є водорості з різних відділів: синьо-зелені (носток, хроокок, глеокапса, рівуларія), зелені (хлорокок, трібуксія, хлорелла), жовто-зелені (гетерококус тощо). При утворенні слані вирішальну роль відіграє водорість, вона вибирає собі відповідний до типу живлення гриб. На відміну від мікобіонтів, більшість фікобіонтів лишайників в природі зустрічаються у вільному стані. В слані лишайника водорість дуже змінюється: нитчасті розпадаються на окремі клітини та часто деформуються до невпізнання[4].

Як правило з лікувальною метою використовують слань лишайників. При цьому організм повинен бути не пошкодженим іржею чи гниллю. Заготовляють лишайники у травні або квітні – у цей час вони мають найбільшу кількість мікроелементів. Існують цілі методики збору та зберігання лишайників. Шматочки слані треба зрізати якнайтонше (зазвичай цю операцію проводять ножем), щоб не пошкодити живі тканини форофіта, після цього потрібно проводити промивання лишайників для очищення і сушіння[5].

Хімічний склад цих організмів досить різноманітний і на сьогодні ще вивчений недостатньо. Дуже перспективною співпрацею ліхенологів і фахівців інших галузей науки є дослідження групи лишайникових речовин («лишайникових кислот»). В Україні ці речовини вивчали з метою таксономічної ревізії певних таксонів. Даним питанням займалися Г.О. Брунь та М.Й. Радченко під керівництвом О.Б. Блюма [1].

Отже, лишайники містять в собі органічні кислоти з певною антибіотичною активністю («лишайникові кислоти»). Для їх хімічної будови характерна присутність двох залишків полізамінних фенолів, що зв'язані між собою в різних комбінаціях.

Результати та їх обговорення: лікувальні властивості лишайників застосовували у народній медицині з давніх часів. Ще у минулому столітті з лишайників було отримано кілька лікарських препаратів. Один з них, препарат «Евозин», виготовлений з сировини *Evernia prunastri* – так званого «дубового моху». Даний засіб має широкі антимікробні властивості проти стрептококів та стафілококів. Викорисовують «Евозин» для лікування захворювань шкіри (фурункульоз, сикоз). Препарат «Параміцин», виготовлений з сировини *Hypogymnia physodes* і *Parmelia caperata*, застосовували при лікуванні відкритої форми туберкульозу. Препарат «Уснін» містить в собі найбільш відомий вторинний метаболіт лишайників – уснінову кислоту (сировина – *Usnea hirta*, лишайник «бородач»), що має протівірусну, антибактеріальну, анальгетичну, протитуберкульозну та інсектицидну активність. Викорисовували «Уснін» для лікування дерматологічних хвороб – актиномікозу та інших захворювань шкіри [3].

Зараз зусилля вчених спрямовані на відшукування антибіотиків серед лишайників. Один з лишайникових препаратів відомий під назвою "уснінат натрію на піхтовому бальзамі" вже знайшов своє застосування в медицині. Вченими з різних видів лишайників (представники з родів *Cladonia*, *Usnea*,

Evernia, *Ramalina*, *Parmelia* тощо), які містять уснінову кислоту, був виготовлений препарат «Бінан» ($C_{18}H_{16}NaO_7$) - натрієва сіль уснінової кислоти. Перший радянський антибіотик, що був розроблений під керівництвом В.П. Савича. «Бінан» має ефективні антимікробні лікарські властивості при лікуванні посттравматичних ран, трофічних та варикозних виразок, гнійних запальних процесів та при опіках 2 і 3 ступеня.

Лишайники використовують у гастроентерології: відвар «ісландського моху» (*Cetraria islandica*) можна вживати при захворюваннях травної системи для збудження апетиту.

Лишайник «Оленьчий мох» або ягель (*Cladonia rangiferina*) також є цінною сировиною для виготовлення лікарських засобів. Відвар з ягелю використовують як зміцнюючий засіб при захворюваннях верхніх дихальних шляхів, астмі, туберкульозі та різних типах респіраторних інфекцій [6].

Висновки: лишайники відіграють важливу роль як у природі, так і у житті людини. Та одна з найбільш цінних особливостей лишайників – це наявність лікувальних властивостей. Нажаль в умовах сьогодення більш поширеними та популярними у загалу препарати на синтетичні основі. Але, вивчаючи дане питання, все ж можна стверджувати, що ліки рослинного походження мають низку переваг, і препарати, виготовленні з лишайників не є тому винятком. Лишайники як лікарська сировина мають досить широкий спектр дії: вони мають протівірусну, антибактеріальну, анальгетичну, протитуберкульозну та інсектицидну активність, тому вони мають високі перспективи використання у фармації і потребують подальших біохімічних і фармацевтичних досліджень з метою виявлення нових властивостей і можливо нетрадиційних галузей використання.

Перелік посилань:

1. Кондратюк С. Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників / С. Я. 2. Кондратюк. – Київ: Наукова думка, 2008. – 336 с
2. Кондратюк С. Я. Ліхеноіндикація / С. Я. Кондратюк, В. Г. Мартиненко. – Київ, 2006. – 260 с.
3. Лишайники [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2060/lishajniki>.
4. Лишайники: анатомічна будова та способи розмноження [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/biolog/23056/>.
5. Лишайник корисні властивості [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://medukpro.ru/korisni-vlastivosti/17931-lishajnik-korisni-vlastivosti.html>.
6. Оленьчий мох - лікувальні властивості і застосування [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vk-spy.ru/uk/zakony-i-bezopasnost/chem-polezen-islandskii-moh-yagel-lechebnye-svoistva-primenenie-recepty>

7. Шляхи створення лікарських засобів рослинного походження [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://nmapo.edu.ua/images/Novosti/30_03_20-21.pdf.

8. Шостак Т. А. Особливості фармацевтичної розробки рослинних препаратів [Електронний ресурс] / Т. А. Шостак. – 2014. – Режим доступу до ресурсу:

https://www.researchgate.net/publication/312897260_osoblivosti_farmaceuticnoi_rozrobki_roslinnih_preparativ.

ІСТОРИЧНЕ ТА СУЧАСНЕ ФАРМАКОЛОГІЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ШАФРАНУ

Михайленко О.О., Георгіянець В.А.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

mykhailenko.farm@gmail.com

Ключові слова: шафран, *Crocus sativus*, фармакологічне використання.

Вступ. Сектор ароматичних і лікарських рослин зазнав значної еволюції, особливо за останні десятиліття. Світовий ринок все більше рухається до продукції природного походження. Серед великої різноманітності рослин, слід виділити *Crocus sativus* L. (*Iridaceae*), з квіток якого отримують найдорожчу спецію в світі – шафран [1]. Сьогодні шафран вирощують в Ірані, Індії, Греції, Італії, Швейцарії, Азербайджані, Марокко та інших країнах [1,2]. Перші згадки про шафран зустрічаються в історії Греції в 2300 р. до н.е., де рослина описана в довіднику Діаскоріда (Dioskorides): «saffron is very potent at its medical use» [4]. Перша ідентифікація шафранового крокусу датується приблизно 1600 р. до н.е., по знайденої в Греції фресці в Палаці Міноса в Кноссі на Криті (рис. 1). З тих пір існує документація про використання шафрану протягом 4000 років для лікування близько 90 хвороб [5], усіма стародавніми середземноморськими, перськими та арабськими культурами. Навіть сьогодні багато досліджень присвячені шафрану, використовуючи сучасні аналітичні, фармакологічні і клінічні методи для підтвердження його традиційного використання [3, 6]. В даному дослідженні представлений короткий аналіз літературних джерел по традиційному використанню шафрану в різних країнах світу та деякі сучасні дослідження.

Матеріали та методи. Систематичний пошук літератури з історії застосування, фармакологічної дії та хімічного складу шафрану проводили за допомогою баз даних: NCBI-PubMed, Web of Knowledge, Science direct, Wiley online library, DOAJ.

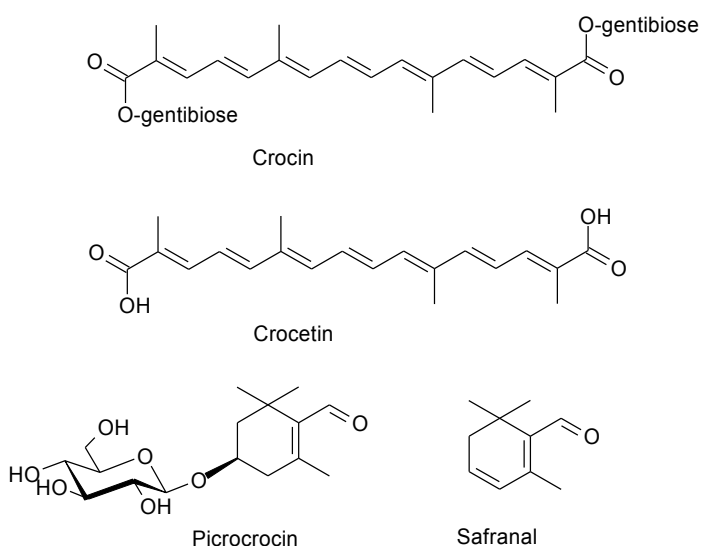
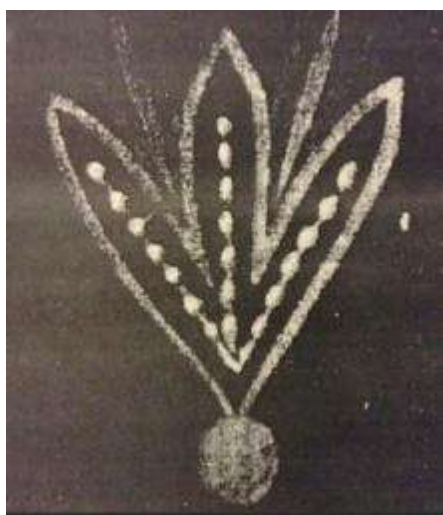


Рис. 1.

Результати та обговорення. Історія виникнення. Крокус посівний є однією з найдавніших культурних рослин. Був описаний сорт *Crocus sativus* L. var. *α autumnalis* як дуже пізньоквітуча форма рослини [7]. Диким або оригінальним попередником сучасного культивованого крокусу, ймовірно, був *Crocus cartwrightianus*, який (за різними версіями) виник чи то на Криті (в бронзовому періоді) чи в Ірані (Персія) [5]. Проте, і Греція і Месопотамія були запропоновані в якості можливого регіону походження цієї рослини. Деякі археологічні та історичні дослідження показують, що одомашнення шафрану датується 2000-1500 pp. до н.е. [8]. *C. sativus* був задокументований в асирійському ботанічному довіднику 7 ст. до н.е., складеному Ашурбаніпалом, і з тих пір використовувався протягом чотирьох тисячоліть для лікування приблизно дев'яноста хвороб. Клон *C. sativus* повільно поширився по більшій частині Євразії, пізніше досягнувши деяких частин Північної Африки, Північної Америки та Океанії.

Етнофармакологія. Шлунково-кишковий тракт: спазмолітична та травна дія. Шафран був інгредієнтом в *laudanum* або *tinctura opii crocata*; входив до складу «шведських трав'яних сумішей» [5] для травлення. У вікторіанській Англії він використовувався для лікування закрепів у вигляді клізми.

Генітальний тракт: регулювання і лікування менструального циклу, афродизіак, лікування дисменореї. Шафран був одним з найстаріших і найбільш використовуваних ліків Гіппократа, як ефективна протиотрута від пияцтва і для підвищення чоловічої потенції. За словами Плінія, шафран був панацеєю і афродизіаком: «Він викликає сон, має м'яку дію на голову і розпалює статевий потяг». З цієї причини шафран був також важливим компонентом любовних напоїв в стародавньому Римі (Mercatante, 1980). Під час Ренесансу було сказано, що, коли пахне квітучий крокус, то він «розширює серце і інструменти розуму і стимулює коїтус». Він також стимулює діяльність матки і, таким чином, може надавати абортотенну дію.

Серцево-судинна система. У містичній медицині ісламу про шафран сказано наступне: «Це прекрасний агент для крові і для зміцнення душі. Він полегшує біль в суглобах і підсилює статевий потяг у молодих чоловіків»

(Moinuddin, 1984) [5]. Шафран має високий вміст рибофлавіну (100 мг/г) і, як результат, знижує рівень холестерину [7]. Згідно Ноорег (1937 р.) екстракт мав стимулюючі та спазмолітичні властивості [5].

Дихальна система: протиастматичний, протикашльовий, відхаркувальний засіб. У західній медицині шафран використовувався як заспокійливий засіб, для лікування спазмів і астми. У гомеопатії материнська настоянка з висушених приймочок використовується для лікування жінок і дітей [8].

Центральна нервова система: седативна і снодійна, знеболювальна, збудлива дія, поліпшення самопочуття і настрою. У Персії кажуть, що чашка шафранового чаю повертає хороший гумор. В іранській народній медицині шафран використовували для терапії обструкції у головному мозку, щоб захистити його від нестачі кисню і для лікування апоплексії [9]. У традиційній китайській медицині шафран використовувався в якості психоактивного засобу [4]. У стародавні часи шафран використовувався в якості винної добавки, яка надавала п'яний ефект [5]. Психоактивні ефекти шафрану іноді описуються як «спазми сміху» і «марення» [8]. «За своєю дією шафран наближається до опію; в низьких дозах він збуджує, піднімає настрій і викликає сміх, і навпаки, у високих дозах він заспокоює, сприяє сну, сопору» (Most, 1843) [4, 5]. Ефірна олія і його пари також надають психоактивну дію, як було описано: «седативну дію на мозок, що викликає сон, що викликає головний біль і паралізує нерви» [5].

Хімічний склад. Етнофармакологічне застосування шафрану обумовлено його хімічним складом, а саме наявністю основних компонентів: кроцин, кроцетин, пікрокроцін та шафраналь (рис. 1). Крім того, до складу приймочок входять каротиноїди – лікопен, зеаксантин, а також α - і β -каротин; летючі компоненти – терпен, терпеновий спирт і інші. У невеликій кількості містяться флавоноїди, дубильні речовини і антоціани [1].

Сучасні клінічні дослідження шафрану. Грунтуючись на етнофармакологічному застосуванні шафрану проводять підтвердження його дії сучасними методами. Підтверджено, що шафран і його активні інгредієнти надають такі ефекти, як протипухлинні, антиоксидантні, антибактеріальні, що поліпшують роботу мозку і пам'ять, протизапальні, протисудомні, антидепресивні, регулятори кров'яного тиску, підвищують кисень тканин, бронходилататори та так далі [10]. Крім того, дослідження показали, що шафран, а також кроцин, пікрокроцін і шафраналь можуть значно знизити окисне пошкодження в ішемічній нирці, скелетних м'язах, серці та мозку [11].

Протипухлинний ефект. Хемопревентивні ефекти шафрану і кроцину *in vivo* і протипухлинні ефекти *in vitro* було продемонстровано в різних моделях [3]. Екстракти пригнічують ріст ракових клітин і підсилюють роботу антиоксидантної системи. Шафран є джерелом вітамінів групи В і С, які мають важливе значення для підтримки здоров'я імунної системи.

Центральна нервова система: поліпшення пам'яті і навчання, протисудомний засіб і антидепресант. Іран і Японія займаються дослідженнями лікування депресії, епілепсії і легкої хвороби Альцгеймера екстрактами шафрану. Кроцин є нейронним антиоксидантом у боротьбі з

нейродегенеративними розладами. Кроцин і шафраналь ефективні при лікуванні тривоги, викликають сон і виявляють анксиолітичні ефекти.

Серцево-судинна система. Антигіпертензивна, гіполіпідемічний засіб, лікування церебральної, м'язової та ниркової ішемії. Кроцетин допомагає очищати артерії, підвищуючи надходження кисню в кровоносну систему, покращуючи кровообіг і підтримуючи серце в нативному стані. Дослідження *in vivo* вказують на потенційний захисний ефект кроцину проти ішемії, набряку мозку та зменшення обсягу інфаркту в моделі інсульту.

Протизапальний ефект. На моделях *in vivo* шафран проявив протизапальні властивості; полегшує напади астми, очищає дихальні шляхи і відновлює нормальне дихання.

Офтальмологічна система. Каротеноїди шафрану допомагають затримати макулярну дегенерацію в результаті старіння, шляхом зміцнення клітинних мембран. Шафран захищає очі від пошкодження сонця, викликаного радіацією, напругою сітківки, допомагає у лікуванні пігментного ретиніту, кон'юнктивіту, слъзотечі і кератиту. Азербайджанські вчені встановили, що застосування шафрану при дистрофії сітківки, сприяє значному придушення активності антиоксидантних ферментів в сітківці.

Гіполіпідемічний ефект: зниження ліпідів в крові *in vivo*. Антиоксидантні компоненти шафрану допомагають утворенню низького рівня холестерину і тригліцеридів.

Токсичність. Шафран вважається дуже безпечним навіть у високих дозах більше 1,5 г/доба. 20 г є смертельною дозою, а 10 г можуть викликати аборт (згідно Monographie der Kommission E, Czygan, 1989). Однак, слід відрізнити шафран від "лугового шафрану або осіннього крокусу" – *Colchicum autumnale*, який є дуже отруйною рослиною.

Висновок. Шафран почав застосовуватися більш ніж 3000 років тому в багатьох країнах світу. Його цінували не тільки як кулінарну приправу, але і як лікарську траву. Лікарські засоби на його основі варіювали від лікування очних захворювань до проблем в сечостатевих шляхах в різних культурах. Застосовуваний перорально в невеликих кількостях, він допомагає зміцнювати імунну систему, дихальну систему, серцево-судинну систему, нервову систему і репродуктивну систему. Таким чином, це перспективна лікарська рослина для створення нових фітопрепаратів і біологічно активних добавок.

Перелік посилань

1. Biologically active compounds and pharmacological activities of species of the genus *Crocus*: A review / O. Mykhailenko, V. Kovalyov, O. Goryacha, L. Ivanauskas, V. Georgiyants // *Phytochemistry*. – 2019. – Vol. 162. – P. 56-89.
2. Javadi B., Sahebkar A., Emami S.A. A survey on saffron in major islamic traditional medicine books / B. Javadi, A. Sahebkar, S.A. Emami // *Iran Journal of Basic Medical Science*. – 2013. – Vol. 16. – P. 1–11.
3. Mzabri I., Addi M., Berrichi A. Traditional and modern uses of saffron (*Crocus sativus*) / I. Mzabri, M. Addi, A. Berrichi // *Cosmetics*. – 2019. – Vol. 6. – P. 63-67.
4. Διοσκουρίδης. Book A, cheap. Kε (1st Century AD).

5. The encyclopedia of psychoactive plants: ethnopharmacology and its applications. *Crocus sativus* Linnaeus. Park Street Press. – 2005. – 944 p.
6. *Crocus sativus* L.: a comprehensive review / R. Srivastava, H. Ahmed, R.K. Dixit, Dharamveer, S. A. Saraf // Pharmacognosy Review. – 2010. – Vol. 4. – P. 200–208.
7. Bowles E. H. A handbook of *Crocus* and *Colchicum*. London: Bodley Head. – 1952.
8. Basker D., Negbi M. Uses of saffron. Economic Botany. – 1983. – Vol. 37. – P. 228-36.
9. Vonarburg B. Homöopathisches Pflanzenbrevier 19: *Crocus sativus*. Natürlich. - 1995. – Vol. 15. – P. 75–78.
10. Protective properties of the aqueous extract of saffron (*Crocus sativus* L.) in ischemic stroke, randomized clinical trial / M. Asadollahi, P. Nikdokht, B. Hatef, S. S. Sadr, H. Sahraei, F. Assarzagdegan, G. P. Jahromi // Journal of Ethnopharmacology. – 2019. – Vol. 238. – P. 111833-111933.
11. Kianbakht S. A systematic review on pharmacology of saffron and its active constituents. Journal of Medical Plants. – 2008. – Vol. 4. – P. 1–27.

АНАЛІЗ ЯКІСНОГО ТА КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ЕФІРНИХ ОЛІЙ РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ

Моїсєєнко А. Б., Бурмака О.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

м. Київ, Україна

amoiseyenko@ukr.net

Ключові слова: ефірна олія, *Mentha piperita*, фальсифікація, 1,8-цинеол, лімонен.

Вступ. Тема ефірних олій (ЕО) у сучасному науковому світі зараз дуже актуальною. Кількість наукових випробувань за останні десять років зростає дуже стрімко. Зростає кількість препаратів та біологічно активних добавок як на українському ринку, так і на всесвітньому. Деякі ефірні олії виробляються у дуже великих масштабах, наприклад, у 2019 році виробництво апельсинової олії склало ~ 51 000 тон, олії м'яти ~ 32 000 тон, а лимонної олії ~ 9200 тон. Деякі інші виробляються у значно менших масштабах через їх рідкість, але продаються за дуже високими цінами.

Але як і з будь-якою рослинною сировиною, можуть виникати складнощі з культивуванням, збором, обробкою сировини та масою інших факторів, які можуть впливати на якість та ціну кінцевого продукту. Все це викликано складністю хімічного складу рослинних препаратів, наприклад, деякі ефірні олії можуть складатися з 300-500 різних хімічних компонентів [1]. Таким чином, наприклад, при неналежних методах добування та зберігання, процеси окислення можуть змінювати не одну, а сотні речовин.

Ціни на природні екстракти часто набагато вищі, ніж ціни на синтетичні матеріали, тому є багато випадків фальсифікації. Автентичність (справжність) можна визначити як не фальсифіковану, у сенсі відсутності сторонніх речовин, ефірну олію. Але вона також передбачає відсутність домішок у самій сировині. Таким чином, автентичність ефірної олії є важливою темою як для споживачів, так і для виробників. З регуляторної точки зору, розробка методів визначення якості ЕО дозволить встановити норми та чітке маркування, що буде регулювати увесь ринок та зберігати здоров'я користувачів. З економічної точки зору, автентичність має вирішальне значення, щоб уникнути недобросовісної конкуренції, яка може дестабілізувати ринок та порушити місцеву та навіть національну економіку країн-виробників [2].

Адже на даний момент, деякий дисонанс наводить цінова політика, тому що на ефірну олію з однієї рослини від різних виробників ціни можуть відрізнятися в десять раз і така ситуація не тільки на українському ринку, а і у всіх країнах.

Те, що в найближчому часі ми будемо бачити традиційні лікарські препарати на основі ЕО в різних лікарських формах не викликає сумніву, але питання вивчення якості ефірних олій, існуючих на ринку та факторів, які можуть на неї впливати стане ще більш актуальним.

Матеріали та методи. В аналізі приймали участь 5 ефірних олій отриманих з *Mentha piperita* різних виробників.

- Зразок № 1. Україна;
- Зразок № 2. Україна;
- Зразок № 3. Швейцарія;
- Зразок № 4. США;
- Зразок № 5. США;

Варто зазначити цінову політику на дані зразки. Зразок №1 та №2 – олії нижчого цінового діапазону (~5 грн/мл). Зразок №3 - середнього цінового діапазону (~34 грн/мл). Зразки №4 та №5 - вищого цінового діапазону (~55 грн/мл). Пломби на всіх зразках були опломбовані з виробництва та зірвані лише перед дослідженням.

Для дослідження якісного та кількісного складу використовувався газовий хроматограф Shimadzu CG-2014. Для дослідження було обрано 5 ефірних олій різних виробників з різного цінового сегменту та були створені стандартні розчини порівняння. Кожен досліджуваний зразок аналізувався двічі для зменшення погрішності. Як верифіковане джерело зі стандартами використовувалася Європейська фармакопея. Отримані дані оброблялись за допомогою аналізу загальних біологічних, агрономічних та хімічних знань, а також, досліджень закордонних та вітчизняних вчених.

Результати та їх обговорення. Аналіз даних варто почати з відповідності до вимог Європейської фармакопеї. Кількісний склад зразків №3, №4, №5 відповідає цим вимогам, але відрізняється між собою внаслідок різних регіонів культивування.

Зразок №1 містить 4,194% лімонену. Зразок №2 містить 5,657% лімонену. При цьому обидві олії не містять 1,8-цинеолу, або містять його у слідових значеннях. Як кількість лімонену, так і кількість 1,8-цинеолу не відповідають вимогам Європейської фармакопеї. Крім цього, фармакопея нормує не тільки кількість цих сполук в олії даного виду, а й нормує їх співвідношення, яке має бути не менше 2.

Зразки №3, №4 та №5 містять в собі 3,194%, 5,412% та 5,443% ментилацетату відповідно. Це є рівно серединою, відповідно до вимог. Кількість даної сполуки у зразку №1 – 8,451%, а у зразку №2 – 9,302%. Це є майже верхньою межею і відповідає нормам, але відомі випадки, коли для покращення аромату та кількісного складу ЕО додають рацемічний ментил ацетат [3].

Якісно, зразки №3,4 та 5 мають більшу кількість піків, а тому і більшу кількість речовин, частина з яких міститься у слідових значеннях. Згідно літературним даним, багатий склад олії говорить про її автентичність. Це пояснюється тим, що при неналежному виробництві, зберіганні, або спробі фальсифікації олії, ці сполуки руйнуються, окисляються, тощо [1,2,3].

Висновки. Під час аналізу результатів були зроблені деякі висновки та припущення. Було виявлено, що зразки №1 та №2 не відповідають вимогам Європейської фармакопеї, адже містять зовелику кількість лімонену та не містять 1,8-цинеолу (евкаліптолу).

Можливих пояснень даному явищу багато, як внаслідок неналежної якості сировини, культивування, так і можливого окислення під час обробки та зберігання. Проте, 1,8-цинеол вважається досить стійкою до окислення сполукою [5]. Найбільш вірогідне пояснення знайшлося під час аналізу літератури, а саме факт фальсифікації ефірної олії з *Mentha piperita* (М'ята перцева) на олію з *Mentha arvensis* (м'ята польова). Остання, може містити до 80%, тому є продуктом для дементалізації, і може використовуватись для розбавлення [4]. Ринкова ціна на цю сировину, згідно Міжнародному торговому центру, є у 2 рази нижче (23,5\$/кг за *M. piperita* проти 13/кг за дементалізовану *M. arvensis*). Цей факт також підтверджує те, що згідно якісного та кількісного аналізу *M. arvensis* інших дослідників, ця рослина не містить 1,8-цінеолу, або містить його у дуже малих концентраціях (<0,1%) [5, 6, 7].

Для порівняння якості зразків №3, №4 та №5 недостатньо лише аналізу методом GC-FID. Але навіть за допомогою цього методу можна відзначити відповідність даних зразків фармакопейним стандартам. Для визначення пестицидів, важких металів, синтетичних замінників та фрагментів інших олій, потрібне наступне дослідження, з використанням таких методів, як ГХ-МС, енантіоселективна-ГХ, ізотопна-МС, поляриметрія та інші методи [2].

Перелік посилань:

1. Donald Gary Young. Essential Oils Integrative Medical Guide: Building Immunity, Increasing Longevity, and Enhancing Mental Performance With Therapeutic-Grade Essential Oils / D. Gary Young. – Lehi, Utah : Life Sciences Pr, 2003.

2. Do, Tiên & Hadji-Minaglou, Francis & Antoniotti, Sylvain & Fernandez, Xavier. (2014). Authenticity of essential oils. TrAC Trends in Analytical Chemistry. 66. 10.1016/j.trac.2014.10.007.
3. W.A. Koenig, D.H. Hochmuth, Enantioselective gas chromatography in flavor and fragrance analysis: strategies for the identification of known and unknown plant volatiles, J. Chromatogr. Sci. 42 (2004) 423-439.
4. Miyazawa M, Shindo M, Shimada T. Oxidation of 1,8-cineole, the monoterpene cyclic ether originated from eucalyptus polybractea, by cytochrome P450 3A enzymes in rat and human liver microsomes. Drug Metab Dispos. 2001 Feb;29(2):200-5. PMID: 11159812.
5. Bui-Phuc, T & Nhu-Trang, T & Cong-Hau, N. (2020). Comparison of chemical composition of essential oils obtained by hydro-distillation and microwave-assisted extraction of Japanese mint (*Mentha arvensis* L.) grown in Vietnam. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 991. 012039. 10.1088/1757-899X/991/1/012039.
6. A.K. Pandey, M.K. Rai & D. Acharya (2003) Chemical Composition and Antimycotic Activity of the Essential Oils of Corn Mint (*Mentha arvensis*) and Lemon Grass (*Cymbopogon flexuosus*) Against Human Pathogenic Fungi, Pharmaceutical Biology, 41:6, 421-425, DOI: 10.1076/phbi.41.6.421.17825
7. A.K. Pandey, M.K. Rai & D. Acharya (2003) Chemical Composition and Antimycotic Activity of the Essential Oils of Corn Mint (*Mentha arvensis*) and Lemon Grass (*Cymbopogon flexuosus*) Against Human Pathogenic Fungi, Pharmaceutical Biology, 41:6, 421-425, DOI: 10.1076/phbi.41.6.421.17825.

ВИЗНАЧЕННЯ КОФЕЇНУ МЕТОДОМ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ В БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВКАХ ДЛЯ СХУДНЕННЯ

Мусієнко І.В.¹, Глушаченко О.О.¹, Сиротчук О.А.²

¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

²Центральна лабораторія з аналізу лікарських засобів і медичної продукції
м. Київ, Україна

mia299@ukr.net, g_o_a@ukr.net, syrotchuk@gmail.com

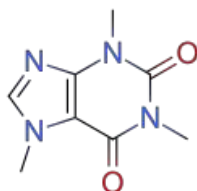
Ключові слова: біологічно активна добавка, кофеїн, безпечність та контроль якості, метод рідинної хроматографії.

Вступ. Біологічно активна харчова добавка - спеціальний харчовий продукт, призначений для вживання або введення в межах фізіологічних норм до раціонів харчування чи харчових продуктів з метою надання їм дієтичних, оздоровчих, профілактичних властивостей для забезпечення нормальних та відновлення порушених функцій організму людини. [1]

Біологічно активні добавки (БАД) стали популярними засобами самолікування. За допомогою них людство вирішує такі проблеми як нестача вітамінів, знижений імунітет, дефіцит мікроелементів, нервові напруження, а також зайва вага.

Постійне рекламування, розповсюдження фальсифікованої продукції та відсутність офіційно підтвердженої інформації про дію біологічно активних добавок на організм людини залишають під сумнівом їх безпечність. Звичайно, раціональне використання безпечних БАД може поліпшити якість життя людей. Саме тому головним завданням контролю якості даної продукції є оцінка безпеки та ефективності.

Основна частина. Найчастіше засоби для схуднення, представлені у вигляді чаїв або капсул, містять кофеїн:



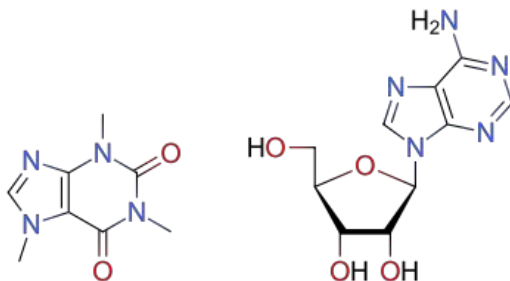
Назва за IUPAC: 1,3,7-Trimethyl-3,7-dihydro-1H-purin-2,6-dion.

Кофеїн – це рослинний алкалоїд, похідний ксантину, 2,6-дигідроксипурину. Його можна віднести до найбільш споживаних та широко вивчених стимуляторів. Природними джерелами кофеїну є зерна кавового дерева, листя чаю, мате, ягоди гуарани, какао, горіхи кола. [4]

Кофеїн має психостимулюючий та аналептичний ефекти.

Механізм психостимулюючої дії лежить пригнічення ферменту фосфодіестерази, що призводить до накопичення всередині клітин циклічного аденозинмонофосфату (АМФ). Циклічний АМФ розглядається як вторинний медіатор, за допомогою якого здійснюються фізіологічні ефекти різних біогенних лікарських речовин. Під впливом циклічного АМФ посилюються процеси глікогенолізу, стимулюються метаболічні процеси в різних органах і тканинах, у тому числі в м'язовій тканині та в ЦНС[6].

Певне значення має антагонізм з аденозином (конкуренція за аденозинові пуринергічні A1- та A2-рецептори). Молекула кофеїну структурно подібна до молекули аденозину і може зв'язуватися зі специфічними аденозиновими рецепторами мозку. Аденозин пригнічує функцію центральної нервової системи.



кофеїн

аденозин

В печінці людини кофеїн перетворюється на параксантин та активні метаболіти: теобромін і теофілін:

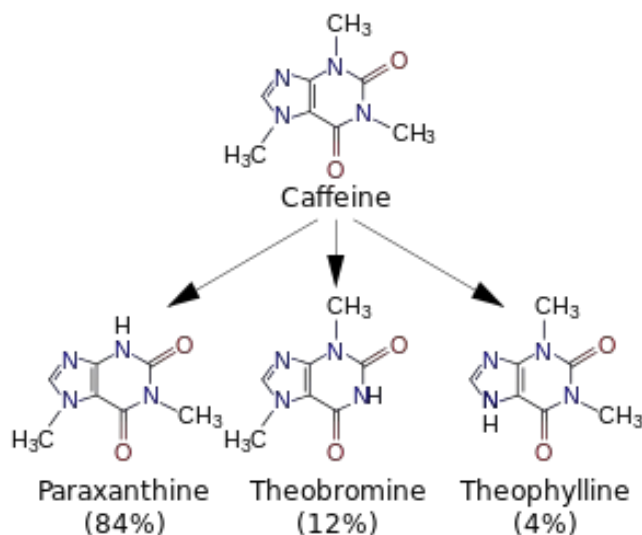


Рис.1. Метаболізм кофеїну. [8]

Кофеїн проявляє збуджуючу, тонізуючу дію на центральну нервову систему, підвищує розумову та фізичну працездатність, зменшує втому та сонливість. Ці ефекти є дозозалежними. При підвищенні дози виникає виснаження нервових клітин.

Кофеїн посилює рефлекторну збудливість спинного мозку, збуджує дихальний та судинноруховий центри. Посилюється серцева діяльність: підвищується інтенсивність та частота серцевих скорочень.

В БАД для схуднення вміст кофеїну може бути завищеним і викликати розвиток небажаних побічних ефектів, притаманних ксантинам, а саме: неспокій, тривожність, збудливість, безсоння, підвищений діурез, посмикування м'язів, непослідовні думки і мова, аритмія серця, тахікардія, підвищений артеріальний тиск та пульс.

Розроблено багато методів визначення кофеїну. Використовують хроматографічні [3,7], спектроскопічні [5], електрохімічні [2] методи. Найчастіше визначення кофеїну проводять за допомогою хроматографічних методів.

Рідинна хроматографія – це метод розділення речовин, у якому рухомою фазою є рідина, а нерухомою фазою, поміщеною в колонку, – тонкодисперсна тверда речовина або рідина, нанесена на твердий тонкодисперсний носій. Перевагами хроматографічних методів є: висока точність та ефективність, можливість аналізу багатокомпонентного зразку з розділенням речовин на фракції, а також відносно висока швидкість проведення.

Висновки. Аналізуючи дану інформацію, можна зробити висновок, що визначення кофеїну в БАД для схуднення є необхідним для уникнення небажаних побічних ефектів, контролю дози, а також для раціонального самолікування. Найбільш ефективним методом дослідження є використання рідинної хроматографії.

Перелік посилань:

1. Закон України "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" №191—IV від 24 жовтня 2002 р.

2. Babu V.R.S., Patra S., Karanth N.G., Kumar M.A., Thakur M.S. Development of a biosensor for caffeine // *Analytica Chimica Acta*. – 2007. – Vol. 582, №2. – P. 329–334.
3. De Aragão N.M., Veloso M.C.C., Bispo M.S., Ferreira S.L.C., De Andrade J.B. Multivariate optimisation of the experimental conditions for determination of three methylxanthines by reversed-phase high-performance liquid chromatography // *Talanta*. – 2005. – Vol. 67, №5. – P. 1007–1013.
4. Frary CD, Johnson RK, Wang MQ. Food sources and intakes of caffeine in the diets of persons in the United States. *J Am Diet Assoc*. 2005;105:110–113.
5. Mashkouri Najafi N., Hamid A.S., Afshin R.K. Determination of caffeine in black tea leaves by Fourier transform infrared spectrometry using multiple linear regression // *Microchemical Journal*. – 2003. – Vol. 75, №3. – P. 151–158.
6. Vernikos-Danellis J. and Harris III C. G. (1968) The effect of in vitro and in vivo caffeine, theophylline and hydrocortisone on the phosphodiesterase activity of the pituitary, median eminence, heart and cerebral cortex. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med*. 128: 1016–1021
7. Yan L., Wang Z., Luo G., Wang Y. Determination of caffeine by micro high performance liquid chromatography with a molecularly imprinted capillary monolithic column // *Fenxi Huaxue*. – 2004. – Vol. 32, №2. – P. 148 –152.
8. Вільна енциклопедія «Вікіпедія» //Кофеїн. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Кофеїн>

ЛОФАНТ АНІСОВИЙ (*AGASTACHE FOENICULUM*(PURSH) KUNTZE) – ПЕРСПЕКТИВНА ДЕКОРАТИВНА ЕФІРООЛІЙНА ЛІКАРСЬКА РОСЛИНА

Невмержицька К. О., Журавель Н.М.

**Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова,
м. Київ, Україна**

nevka1207@gmail.com nm.zhuravel@gmail.com

Ключові слова: лофант анісовий, хімічний склад, лікарська, ефіроолійна, декоративна рослина.

Вступ. Лофант анісовий (*Agastache foeniculum*(Pursh) Kuntze) на сьогодні є ще не достатньо вивченою рослиною, адже його властивості почали вивчати порівняно нещодавно. Але, попри це лофант є досить перспективним у використанні. *Agastache foeniculum* можна використовувати як декоративну та ефіроолійну, так і в якості лікарської рослини.

Подекуди у літературі лофант анісовий називають “північним женьшенем”, тому його вважають сильним біостимулятором. Крім того, що лофант можна широко використовувати у різних галузях, його перевагою є те, що він невибагливий до умов зростання [1].

Матеріали та методи. Лофант анісовий (*Agastache foeniculum*) належить до родини Глухокропівові (*Lamiaceae*). Це багаторічна трав'яниста рослина з прямостоячим розгалуженим стеблом заввишки до 150 см. Листки супротивні,

довгасто-яйцеподібні, зубчасті. Колосовидні суцвіття складаються з дрібних фіолетових, блідо-рожевих або білих квіток. Плід – ценобій, складається з чотирьох горішкоподібних часток. Насіння темне, яйцеподібної форми, дрібне [3].

Лофант анісовий – декоративна рослина з сильним приємним стійким м'ятно-анісовим ароматом, тому його можна висаджувати в саду. Крім того, це чудовий медонос, тому варто висаджувати цю рослину для приваблювання бджіл і джмелів [4].

До збирання сировини лофанту приступають перед цвітінням рослин, зрізуючи зелену масу на висоті 20 см від землі. Стебла сушать, підвішуючи в тіні під навісом. Висушені сировину зберігають в герметичній тарі в темряві. Пізньої осені рослини обрізають, підгортають і вкривають ялиновими гілками або опалим листям [3].

Відомо, що всі частини рослини містять такі хімічні речовини:

- органічні кислоти: яблучна, лимонна, кавава і аскорбінова;
- дубильні речовини (близько 9%);
- фенольні сполуки;
- глікозиди;
- флавоноїди;
- алкалоїди [5].

Коли зацвітає лофант, навколо поширюється сильний анісовий аромат, тому що в його надземній частині міститься близько 1,5% ефірних олій, які складаються на 70% з метилхавиколу [1].

У вегетативній масі рослини містяться вітаміни, мінеральні солі, цукри і органічні кислоти.

Лофант має бактерицидні, заспокійливі і загальнозміцнюючі властивості, стимулює травлення і виводить радіонукліди з організму. Настоя і відвари квіток і вегетативних органів застосовуються для лікування бронхітів, застуди, гастритів і розладів шлунково-кишкового тракту, а також як імуностимулятори [3].

Останнім часом активно застосовують сировину *Agastache foeniculum* у нетрадиційній (народній) медицині. З нього виготовляють препарати для зміцнення імунної системи, лікування дихальних шляхів, респіраторно-вірусних захворювань, грибкових інфекцій. Лофант анісовий успішно застосовують в лікуванні атеросклерозу, стенокардії, він знижує артеріальний тиск при гіпертонії. Відварами лофанта лікують головні болі, деякі хвороби серця, нервової системи, а також безсоння. Листки лофанту у свіжому й висушеному вигляді використовують для інгаляцій, лікувально-оздоровчих ванн.

На сьогодні ця рослина визнана високоперспективним матеріалом для створення лікарських препаратів з бактерицидною, антиоксидантною, імуностимулюючою та фунгіцидною діями. Досягнуті позитивні результати в лікуванні ряду шкірних захворювань[5].

Не менш широко використовується лофант з метою локалізації симптомів різних захворювань. Рослина корисна:

1. Для лікування відкритих ран на шкірі, наприклад, на стопах. Позитивного ефекту досягають шляхом місцевого застосування у вигляді ванночок.

2. Суміші, які використовуються зовнішньо, допомагають зняти набряки при судинних патологіях нижніх кінцівок.

3. Речовини, що входять до складу сировини лофанту анісового зміцнюють серцевий м'яз, особливо коли є реальна загроза розвитку інфаркту.

4. Корисним він є також гіпертонікам, оскільки містить речовини, здатні знижувати тонус судин, що сприяє нормалізації артеріального тиску. На ранніх стадіях гіпертензії можна стабілізувати АТ навіть без застосування сильнодіючих медикаментозних засобів.

5. Здатність лофанта швидко локалізувати запальні вогнища дозволяє використовувати його сировину під час лікування запальних захворювань сечостатевої сфери.

6. Сировина даної рослини має потужні антиоксидантні властивості, відмінно очищує організм від шлаків, і «справляється» навіть з важкими формами отруєнь.

7. В арсеналі цієї скромної рослини є ще седативні властивості. Крім цього, препарати на основі лофанта анісового стимулюють мозкову діяльність, що робить їх затребуваними під час проявів склерозу.

8. Здатність позитивно впливати на обмінні процеси теж притаманна сировині цієї рослини [4].

Але варто пам'ятати про протипоказання застосування лофанту анісового:

- Якщо є підозри на онкологію.
- Людям, схильним до гіпертонії або тромбофлебіту.
- Під час вагітності.
- Якщо хоч раз траплялися епілептичні напади.
- При індивідуальній непереносимості даного продукту[4].

Результати та їх обговорення Лофант анісовий – рослина, яка поки не є офіційною через брак клінічних випробувань препаратів на її основі, отже широко не застосовується у традиційній медицині. Але вже були проведені певні дослідження хімічного складу рослини, в результаті яких виявлено, що лофант має антиоксидантну, бактерицидну, фунгіцидну дію, імуностимулюючий ефект тощо. Завдяки цьому його сировину можна використовувати як неосновний засіб під час лікування захворювань сечостатевої системи, дихальних шляхів, розладів шлунково-кишкового тракту і як засіб, який чинить загальнозміцнюючий вплив на організм в цілому та імунну систему[2].

Висновки Виходячи з викладеного вище, можна зробити висновок, що лофант анісовий є досить перспективним у використанні, зокрема як декоративна, ефіроолійна, лікарська культура. Він має низку корисних властивостей, але попри це потрібно бути обережним, тому що існують певні протипоказання до застосування сировини лофанту.

Перелік посилань:

1. Лофант анісовий, вирощування і застосування. Дачник/Дачні поради.2017

[Електронний ресурс] - режим доступу: <https://gorsad.com.ua/dachni-porady/lofant-anisovyy-vyraschivanie-i-primenenie/>

2. Лофант анісовий: Корисні Властивості, Протипоказання, Користь І Шкода [Електронний ресурс] - режим доступу: <https://uk.blabto.com/6788-anise-lofant-useful-properties-contraindications-ben.html>

3. Лофант анісовий: корисні властивості, посадка і догляд Наталя ДАНИЛОВА, м.Санкт-Петербург [Електронний ресурс] - режим доступу: <https://vsaduidoma.com/uk/2017/07/06/lofant-anisovyj-foto-poleznye-svoystva-posadka-i-uhod/>

4. Лофант анісовий лікувальні властивості. Лофант анісовий - шкідник або корисна рослина для вашого організму [Електронний ресурс] - режим доступу: <https://5geo.ru/uk/lofant-anisovyi-lechebnye-svoystva-lofant-anisovyi-vreditel-ili/>

5. Лофант анисовый – северный женьшень. Анна Погребняк. Киев, 2012. [Електронний ресурс] - режим доступу: http://www.vashsad.ua/plants/interesting_plants/show/8837/

ВИВЧЕННЯ ВІЛЬНИХ АМІНОКИСЛОТ СОЧЕВИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ ТРАВИ

Немченко Д.Б., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

lenanovosell@ukr.net

Ключові слова: сочевиця звичайна, амінокислоти, хроматографія, спектрофотометрія.

Вступ. Сочевиця – цінна продовольча, зерно-кормова і кормова культура. Насіння сочевиці містить білки, до складу яких входять незамінні амінокислоти: триптофан, тирозин, лізин, аргінін, гістидин, цистин, метіонін. Крім того, насіння накопичують жири, крохмаль, олігосахариди, клітковину, мінеральні речовини: калій, фосфор, ферум, натрій, цинк, каротин, вітаміни В₁, В₂, РР, С, Р [3]. Його використовують у харчовій промисловості. Наявність фітонцидів визначає протимікробну дію, а борошно з насіння використовують у традиційній медицині при опіках, гнійних ранах, маститі. Відвар з незрілих бобів корисний при сечокам'яній хворобі, як загальнозміцнювальний, стимулюючий апетит засіб [2]. Метою дослідження було проведення ідентифікації та визначення вмісту амінокислот у сочевиці траві, зібраної в період цвітіння рослини.

Матеріали та методи. Для ідентифікації вільних амінокислот використовували паперову хроматографію на папері у рухомій фазі *n*-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2) у порівнянні зі стандартними зразками амінокислот. Виявлення проводили спиртовим розчином нінгідрину з наступним нагріванням при температурі 80-90 °С. Спектрофотометричним методом визначали вміст суми вільних амінокислот за довжини хвилі 573 нм у перерахунку на лейцин [1].

Результати та їх обговорення. У результаті проведеного хроматографічного дослідження у сочевиці траві були ідентифіковані

глутамінова та аспарагінова кислоти, лейцин, триптофан, лізин, аргінін, гістидин, метіонін. Вміст вільних амінокислот, визначений спектрофотометричним методом у перерахунку на лейцин, склав $0,76 \pm 0,04$ %.

Висновки. У сочевиці траві методом хроматографії на папері вивчено склад вільних амінокислот і визначено їх вміст, що може бути використано при розробці відповідних розділів методів контролю якості на досліджувану сировину.

Перелік посилань:

1. Кисличенко О. А., Процька В. В., Журавель І. О. Дослідження якісного складу та визначення кількісного вмісту суми амінокислот у сировині моркви посівної сортів Яскрава, Нантська Харківська, Оленка, Комет та Афалон. *Фітотерапія. Часопис*. 2018. № 1. С. 41-45.
2. Сучасна технологія вирощування сочевиці / А. В. Черенков, А. І. Клиша, А. Д. Гирка та ін. Дніпропетровськ, 2013. 48 с.
3. Харчова цінність та споживні властивості дрібнонасіненних бобових культур / Л. К. Овсянникова, Л. О. Валецька, С. С. Орлова та ін. *Web of Scholar*. № 1(19), т. 2. С. 7-9.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ЖИРНИХ КИСЛОТ В СИРОВИНІ ДУБА ЧЕРВОНОГО (*QUERCUS RUBRA* L.)

Омельковець Т.С., Коновалова О.Ю., Гуртовенко І.О., Яшук Б.О.

ПВНЗ «Київський медичний університет», м.Київ, Україна

t.omelkovets@kmu.edu.ua

Ключові слова: жирні кислоти, кількісний вміст, дуб червоний, хромато-мас-спектрометрія.

Вступ. Жирні кислоти відіграють важливу роль у біохімічних процесах людського організму, тому вивчення жирнокислотного складу перспективних лікарських рослин є одним із актуальних завдань Дуб червоний (*Quercus rubra* L., *Fagaceae*) - інвазивна рослина, що застосовується в народній медицині при простудних та вірусних захворюваннях, для підвищення імунітету та як в'язучий засіб [3] та представляє науковий інтерес для фітохімічного вивчення та подальшої розробки нових лікарських засобів на його основі.

Метою даного дослідження було дослідження якісного складу та кількісного вмісту жирних кислот у сировині дуба червоного.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження були листя та однорічні пагони дуба червоного (*Quercus rubra*), зібрані у серпні 2020 р. у лісі біля с. Лісники Києво-Святошинського району, Київської області.

Визначення якісного складу та кількісного вмісту жирних кислот проводили методом хромато-мас-спектрометрії на приладі Agilent 6890N/5973 inert після попереднього метилування зразків. Кількісний аналіз проводили шляхом додавання розчину внутрішнього стандарту нонадеканової кислоти в досліджувані проби [1,2].

Результати та їх обговорення. В результаті дослідження у листі та пагонах дуба червоного виявлено 14 жирних кислот, серед яких 4 ненасичених та 10 насичених кислот. Серед ідентифікованих сполук за кількісним вмістом домінують ненасичені лінолева (111,9 мг/100г) та олеїнова (105,8 мг/100г) кислоти та насичена пальмітинова кислота (137,3 мг/100г).

Висновки. Одержані дані свідчать про перспективність подальших фармакогностичних досліджень сировини дуба червоного.

Перелік посилань:

1. Afsharypuor S. et al. Analysis of Fatty Acid Composition of Crude Seed Oil of *Lactuca sativa* L. by GC-MS and GC Methods / Trends in Pharmaceutical Sciences. 2018. Т. 4. №. 2.
2. Physicochemical properties and fatty acid profile of *Allanblackia* seed oil and African pear pulp oils / Akusu O. M., Wordu G. O. International Journal of Biotechnology and Food Science. 2019. Т. 7. №. 2. С. 14-22.
3. Дуб червоний (*Quercus rubra* L.) у лісових насадженнях Страдцівського НВЛК: поширення та лісівничотаксаційна характеристика / Дебринюк М.Ю., Придка П.П. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.17. С. 9-14.

ФЕНОЛЬНІ СПОЛУКИ ЛИСТЯ ДЕРЕНУ ЛІКАРСЬКОГО

Пачкова К. О., Самойлова В. А., Криворучко О. В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
ekaterinapachkova2@gmail.com, vikella@gmail.com, evphyto@gmail.com

Ключові слова: дерен лікарський (*Cornus officinalis*), фенольні сполуки.

Вступ. Дерен лікарський (*Cornus officinalis* L.) з родини деренові (*Cornaceae* (Dumort.) – листопадне дерево або кущ до 10 м заввишки. Кора стовбура світло-коричнева, потріскана, відшаровується; пагони циліндричні, молоді з рідкими волосками, зелені, річні – голі, коричневі, часто жовтуватокоричневі або буруваті. Листки супротивні, прості, яйцеподібної або еліптичної форми, 3–10 см завдовжки та 3–6 см завширшки, на верхівці загострені; зверху – темно-зелені, голі або іноді опушені, знизу – світло-зелені або слабо-сизі, вкриті поодинокими довгими волосками та густими пучками волосків у пазухах жилок. Квітки зібрані в зонтикоподібні суцвіття по 15–20 штук, оточені обгорткою, жовті, пелюстки ланцетно-трикутні, з гострою верхівкою, після цвітіння відігнуті вниз. Плід – еліпсоподібна кістянка, до 1,0–1,5 см завдовжки і 0,6–0,7 см завширшки, на верхівці з чашолистками, що залишилися. Кісточка 1,0–1,3 см завдовжки, 0,5 см у діаметрі, з округлою верхівкою і основою, гладенька. Цвіте у березні-квітні, плодоносить у серпні-вересні. Природний ареал: Японія, Корейський півострів. В Україні культивується в ботанічних садах як цінна плодова, лікарська і декоративна рослина. Основними діючими речовинами плодів дерену лікарського є терпеноїди, фенольні сполуки, органічні кислоти, пектинові речовини, які обумовлюють їх антимікробну, антидіабетичну, гіпотензивну, гепатопротекторну, протипухлинну, в'язучу,

сечогінну, тонізуючу дії. Але хімічний склад листя дерену лікарського вивчено недостатньо [1, 3].

Матеріали та методи. Листя дерену лікарського заготовляли у вересні 2019 року в ботанічному саду ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Вміст танінів у сировині визначали спектрофотометричним методом за ДФУ 2.0.1 [2], визначення фенольних сполук проводили методом ВЕРХ [3].

Результати та їх обговорення. Вміст танінів у листі дерену лікарського становить $2,61 \pm 0,05$ %, у перерахунку на пірогалол. Методом ВЕРХ у сировині визначено вміст рутину (618,3 мг/100 г) і хлорогенової кислоти (429,6 мг/100 г).

Висновки. Листя дерену лікарського є перспективною сировиною для подальшого фармакогностичного дослідження.

Перелік посилань:

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник / за ред. М. А. Кохна та Н. М. Трофименко. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
3. Криворучко О. В. Фенольні сполуки дерену справжнього і дерену лікарського. Український біофармацевтичний журнал. 2018. № 1 (54). С. 42–45.

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У СИРОВИНІ ВОЛОШКИ СИНЬОЇ

Петкова І. Б.¹, Унгурян Л. М.¹, Горяча Л. М.²

¹Одеський національний медичний університет, м. Одеса, Україна

²Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

lilia4252@ukr.net

Ключові слова: волошка синя, гідроксикоричні кислоти, паперова хроматографія

Вступ. Волошка синя (*Centaurea cyanus* L.) – рослина родини Айстрових (*Asteraceae*), яка є бур'яном на полях зернових культур, а також культивується як декоративна. У традиційній медицині квітки волошки синьої використовують як засіб із діуретичною, протимікробною, аналгетичною, послаблюючою, жарознижуючою дією, а також при захворюваннях шлунково-кишкового тракту та нирок, траву волошки – як засіб із діуретичною, протизапальною та антибактеріальною дією [3]. Досліджено діуретичну активність 20 зборів, до складу яких входили квітки волошки синьої, активність деяких із них перевищувала активність референс-препаратів гіпотіазиду та настою трави хвоща [2].

Дані щодо хімічного складу сировини волошки синьої у науковій літературі достатньо обмежені, що робить актуальним та доцільним її поглиблене фітохімічне дослідження.

Метою роботи було дослідження гідроксикоричних кислот у сировині волошки синьої.

Матеріали та методи. Траву та квітки волошки синьої заготовляли у фазі цвітіння. Для дослідження гідроксикоричних кислот методом паперової хроматографії одержували водно-етанольні витяжки трави та квіток волошки синьої. Хроматографування проводили у рухомій фазі *n*-бутанол – оцтова кислота – вода (4:1:2). Після висушування хроматограму переглядали в УФ-світлі до та після обробки парами аміаку [1].

Результати та їх обговорення. У результаті проведеного хроматографічного вивчення гідроксикоричних кислот у водно-етанольних витяжках трави та квіток волошки синьої було ідентифіковано хлорогенову, кофейну та розмаринову кислоти.

Висновки. Одержані результати дають підставу для більш поглибленого дослідження гідроксикоричних кислот у сировині волошки синьої.

Перелік посилань:

1. Марчишин С. М., Стойко Л. І., Дахим І. С. Визначення якісного складу та кількісного вмісту кислот гідроксикоричних у тирличу хрещатого трави (*Gentiana cruciata* L.). Фармацевтичний журнал. 2016. № 3-4. С. 76–81.
2. Самура Б. А., Добра Е. А. Диуретическая активность растительных сборов с васильком синим. Запорожский медицинский журнал. 2010. Т. 12, № 1. С. 92–95.
3. Susu Gh., Chiru T. *Centaurea cyanus* L. – a weed with medical features. Scientific Papers, USAMV Bucharest, Series A, Vol. LII, 2009. P. 285–292.

ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЧАБЕРУ САДОВОГО

Пушкаш Д.В., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет

м. Харків, Україна

lenanovosell@ukr.net

Ключові слова: чабер садовий, біологічно активні речовини, хроматографія, якісний аналіз.

Вступ. Прянощі увійшли до нашого життя завдяки бажанню покращити смакові якості різних страв. Перші згадки про пряні рослини з'явилися приблизно п'ять тисяч років назад. З часом асортимент пряних рослин поповнювався, в результаті чого нам став відомий чабер садовий (*Satureja hortensis* L.), який належить до ефіроолійних, пряно-ароматичних та лікарських рослин. Він містить до 1 % ефірної олії, яку використовують в медицині та парфумерній промисловості. Чабер садовий ефективний при високому кров'яному тиску, серцебитті, нервозності, головних болях, застуді, блювоті, розладах шлунку та глистах [1]. Метою було дослідження хімічного складу чаберу садового.

Матеріали та методи. Вивчення якісного складу біологічно активних речовин проводили за допомогою хімічних реакцій та хроматографії на папері та

у тонкому шарі сорбенту. Хроматографічний аналіз проводили у таких рухомих фазах: *n*-бутанол – кислота оцтова льодяна – вода (4:1:2), 15 % кислота оцтова, етилацетат – кислота мурашина – вода (70:15:17) [2, 3].

Результати та їх обговорення. У результаті проведених хімічних реакцій у чаберу садового траві виявлено речовини глікозидної природи, полісахариди, амінокислоти, кумарини, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, дубильні речовини, сапоніни. Методом хроматографії на папері та у тонкому шарі сорбенту в порівнянні зі стандартними зразками у чаберу садового траві ідентифіковані: гідроксикоричні кислоти – хлорогенова, неохлорогенова та *n*-кумарова; флавоноїди – кверцетин, кемпферол, рутин, кверцетрин і астрагалін; кумарин умбеліферон.

Висновки. Проведено попереднє фітохімічне вивчення якісного складу біологічно активних речовин чаберу садової трави. Одержані результати свідчать про доцільність подальшого дослідження сировини чаберу садової.

Перелік посилань:

1. Коваленко О. А., Чепак О. І. Біологічні особливості чаберу садової (*Satureja hortensis* L.) та перспективи його вирощування в умовах Миколаївської області. *Таврійський науковий вісник*. 2017. № 90. С. 48-52.

2. Новосел О. М. Фармакогностичне вивчення представників родів *Malus* та *Rugus*: дис. ... канд. фарм. наук : 15.00.02 / НФаУ. Х., 2007. 232 с.

3. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; под общ. ред. В. Н. Ковалева. Х.: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2003. 512 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЮЧИХ РЕЧОВИН В РОСЛИННИХ АДАПТОГЕНАХ РОДИНИ *ARALIACEAE*

Ройко О. М., Арсеньєва Л. Ю., Паламарчук О. П.

Національний університет харчових технологій,

м. Київ, Україна

steshenko.olya@gmail.com, ars-l@ukr.net

Ключові слова: рослинні адаптогени, аралія маньчжурська, елеутерокок колючий, фенольні сполуки, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, поліфенольні сполуки.

Вступ. На сьогоднішній день людина постійно піддається стресовим факторам, що призводить до зниження якості її життя. В зв'язку з цим, особливої актуальності набуває пошук нових ефективних способів профілактики стресу та шляхів підвищення адаптаційних можливостей організму. У вирішенні даної проблеми важливу роль відіграють адаптогени - природні біологічно активні речовини, які підвищують резистентність організму до дії стресових факторів зовнішнього середовища [5].

Серед природних адаптогенів особливої популярності набувають адаптогени рослинного походження (фітоадаптогени). Це пояснюється комплексністю їх дії, простотою заготівлі та переробки, доступністю сировини,

а також швидкими темпами відтворення сировини порівняно з адаптогенами тваринного походження [3].

Вченими доведено, що адаптогенний ефект проявляє не одна речовина, а цілий комплекс БАР, значну частину в якому займають фенольні сполуки [1,2]. В зв'язку з цим, актуальними стають дослідження діючих речовин в рослинних адаптогенах для створення ефективних багатокомпонентних рослинних зборів. Рослини родини *Araliaceae* (аралієві) включають в себе близько 850 видів, які належать до більш ніж 70 родів. Найбільш відомими представниками родини *Araliaceae*, які володіють фармакологічною активністю є аралія, елеутерокок, женьшень, заманиха, плющ тощо. Наші дослідження спрямовані на вивчення діючих речовин листків аралії маньчжурської та елеутерококу колючого.

Аралія маньчжурська (*Aralia mandshurica*) своєю адаптогенною здатністю не поступається такому класичному адаптогену як женьшень. Лікарською сировиною аралії є коріння, однак листки володіють не меншою фізіологічною активністю, тому широко використовуються в народній медицині.

Елеутерокок колючий (*Eleutherococcus senticosus Maxim*) вже багато століть використовується народною медициною, однак, лише в 1962 був офіційно впроваджений у медичну практику. Сьогодні елеутерокок використовується не тільки у медицині та фармакології, але й у харчовій промисловості, тваринництві та косметології.

Матеріали та методи. Об'єктом наших досліджень є сушені листки елеутерококу колючого та аралії маньчжурської, зібрані у 2020 році у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришко НАН України, м. Київ, Україна.

Визначення вмісту різних груп фенольних сполук проводили спектрофотометричним методом [4]. Оптичну густину вимірювали на спектрофотометрі СФ-46 у кюветі з довжиною шару 10 мм. Кількісний вміст поліфенольних сполук визначали за довжини хвилі 760 нм у перерахунку на галову кислоту, гідроксикоричних кислот в перерахунку на кофейну кислоту за довжини хвилі 325 нм, флавоноїдів в перерахунку на кверцетин за довжини хвилі 420 нм.

Результати та їх обговорення. Результати досліджень різних груп фенольних сполук наведено на рис. 1-3.

За діаграмами, зображеними на рис. 1 можна зробити висновок, що вміст гідроксикоричних кислот у листках елеутерококу становить 2,0%, що на 25,5% менше, порівняно з листками аралії, вміст яких становить 1,5.

За діаграмами, зображеними на рисунку 2 можна зробити висновок, що вміст флавоноїдів у досліджуваних рослинах є незначним, так як становить менше 1%. Вміст флавоноїдів у листках елеутерококу становить 0,6%, у листках аралії – 0,4%.

За діаграмами, зображеними на рисунку 3 можна зробити висновок, що у листках аралії міститься менше поліфенольних сполук порівняно з листками елеутерококу на 31,14%.

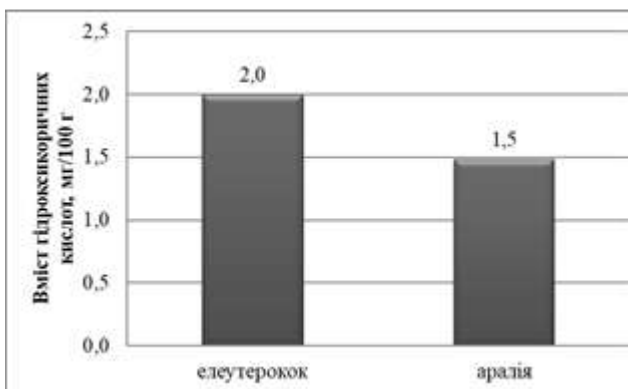


Рис. 1. Вміст гідроксикоричних кислот в листках аралії та елеутерококу

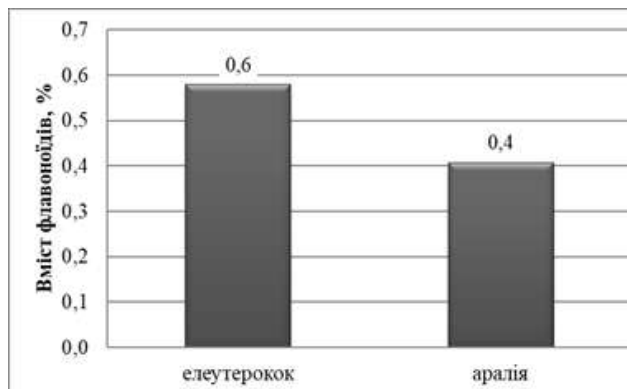


Рис. 2. Вміст флавоноїдів в листках аралії та елеутерококу

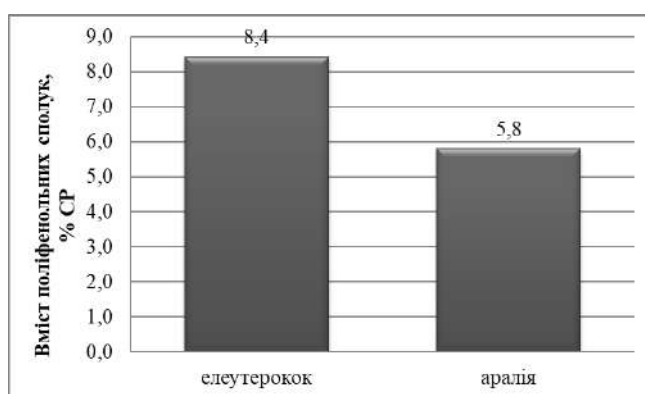


Рис. 3. Вміст поліфенольних сполук в листках аралії та елеутерококу

Висновки. За результатами досліджень можна зробити висновок, що з досліджуваних груп фенольних сполук у максимальній кількості у листках містяться гідроксикоричні кислоти. Їх вміст в листках елеутерококу становить 8,4%, в листках аралії – 5,8%. Найменше у досліджуваній сировині міститься флавоноїдів – 0,58% у листках елеутерококу та 0,408% у листках аралії. Якщо порівняти листки елеутерококу та аралії, то елеутерокок містить на 25-32% більше кожної групи досліджуваних речовин.

Перелік посилань:

1. Бензель І. Л. Стандартизація лікарської рослинної сировини бадану товстолистого / І. Л. Бензель // *Acta Medica Leopoliensia*/ - 2007/ - Vol. 13, №3. - С. 76-78.
2. Денис А. І. Стандартизація таблеток на основі сухого екстракту листя тополі китайської / А. І. Денис, Л. В. Вронська, М. Б. Чубка // *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. – 2013. №2. – С. 44-49.
3. Конюшок С.О. та ін. Експериментальне обґрунтування доцільності застосування препаратів з лікарських рослин у пауерліфтингу / С.О. Конюшок, Л.М. Гуніна, С. Олійник[та ін.] // *Молода спортивна наука України*. — 2007. — Вип. 4. — с. 147–152.
4. Корнієвська В. Г. Вивчення вмісту гідроксикоричних кислот валеріани пагононосною протягом доби / В. Г. Корнієвська, М. С. Фурса, Ю. І. Крнієвський // *Вісник фармації*. – 2001. – №2. – С. 19-21.

5. Ярних Т.Г. та ін. Аналіз ринку препаратів групи адаптогенів / Т.Г. Ярних, О.С. Данькевич, М.В. Лелека, [та Ін.] // Вісник фармації. — 2001. — Вип. 4. — с. 60–64.

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ АРАХІСА КУЛЬТУРНОГО

*Романова С. В.¹, Демешко О. В.¹, Михайленко О. О.¹, Волочай В. І.¹,
Козира С. А.¹, Дученко М. А.²*

¹Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

²Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова,
м. Вінниця, Україна
svetvikrom@ukr.net

Ключові слова: Арахіс культурний, бобові, насіння, хімічний склад.

Вступ. Збалансоване харчування є однією з найбільш актуальних проблем людства в третьому тисячолітті. Сьогодні у всьому світі має місце гострий дефіцит повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших нутрієнтів. Цінним джерелом цих речовин є горіхоплідні [9].

Перспективною сировиною для розширення асортименту таких продуктів є сільськогосподарська культура – арахіс, що належить до родини бобові (*Fabaceae*). Його світове використання становить близько 45 тис. тонн за рік. Арахіс належить до цінних олійних культур, оскільки боби містять до 60% жиру і більше 30% білка. Тому основна маса врожаю переробляється на масло. Макуха і шрот – добрий концентрований білковий корм, що використовується для відгодівлі птиці і рогатої худоби, особливо молодняка. Бадилля, як і сіно, охоче поїдається худобою і за поживністю майже не поступається сіну люцерни. Стулки бобів використовують як матеріал для поліпшення складу ґрунтів, підстилки в птахівництві. З білка арахісу виготовляють рослинну шерсть – ардил, а також використовують його при виробництві пластмас, клею і багатьох інших продуктів. У той час, будучи бобовою рослиною, арахіс є хорошим меліоратором ґрунту і так само, як і люцерна, збагачує її азотом. Насіння арахісу в роздробленому вигляді підмішують до багатьох кондитерських виробів. З них готують каву, різні креми і пасти, напої, всілякі кондитерські вироби, в тому числі халву. Горіхи арахісу дуже калорійні – один кілограм бобів дає 5960 калорій [1].

Матеріали і методи дослідження. Систематичний пошук літератури стосовно хімічного складу, фармакологічної дії арахісу проводили за допомогою баз даних: NCBI-PubMed, Web of Knowledge, Science direct, Wiley online library, DOAJ і бібліотеки.

Результати та їх обговорення. Родина арахісу – Південна Америка (Аргентина і Болівія), звідки він потрапив до Індії і Японії, на Філіппінські острови та на Мадагаскар. У Китай арахіс привезли португальці, які в 1560 р. заснували в Кантоні свою колонію. В Африку завезений в XVI ст. на

американських риботоргових судах. [6]. Місцеві жителі навчилися отримувати харчову олію з насіння арахісу, і площі посіву його стали швидко збільшуватися.

Першою країною за обробкою арахісу як експортної культури є Сенегал. У 1840 р. з району Рюфіска було вивезено 10 мішків (722 кг) арахісу в Руан (Франція) для переробки його на масло. До Росії арахіс завезли в 1792 р. з Туреччини. Перші спроби його акліматизації були зроблені в 1825 р. в Одеському ботанічному саду. В даний час арахіс на невеликих площах висівають в республіках Середньої Азії і Закавказзя, на півдні України і на Північному Кавказі.

В останні роки виробництво бобів арахісу у світі постійно зростає за рахунок збільшення посівних площ, використання високоврожайних сортів, добрив, хімікатів, а також вдосконалення процесу збирання. Посіви арахісу в світі займають близько 19 млн. га [1]. Лідируючі країни за виробництвом арахісу: Індія (приблизно 7,2 млн. га), Китай, Індонезія. Друге місце в світовому виробництві арахісу належить країнам Африки (приблизно 6 млн. га). В економіці Сенегалу, Нігерії, Танзанії, Мозамбіку, Уганди та ряду інших країн арахіс має першорядне значення. На американському континенті найбільші площі в Бразилії, Аргентині, Мексиці, США.

Арахіс має багато сортів, але в процесі його розведення виводилися нові різновиди. І ось уже сам культурний арахіс налічує сотні видів. До особливо популярних сортів відносяться Іспанська, Раннер, Вірджинія, Валенсія, Теннесі та інші. У назвах сортів зустрічаються назви штатів тому, що в окремих регіонах США виробництво арахісового масла, пасти і цукерок досягає фантастичних розмірів. І спеціально виведені для цих потреб сорти відрізняються не тільки формою і розмірами, а й ароматом, відтінками смаку і вмістом олії [10].

Український ринок горіхів сьогодні недостатньо насичений, але арахіс за частотою споживання серед них є лідером. Йому належить 80% всіх імпортованих горіхів. Орієнтиром розвитку горіхового ринку в Україні може служити максимальне наближення до європейських стандартів їх споживання (1,5 кг/рік) в нинішніх 0,36-1,36 кг/рік. З початку 60-х років і фактично до наших днів вирощуванням арахісу в фермерських господарствах майже ніхто не займається [2], а потреба населення в такій цінній сировині задовольняється лише за рахунок імпорту з Китаю, Індії та Узбекистану. У зв'язку з цим розвиток вітчизняного виробництва арахісу набуває особливої актуальності.

Арахіс культурний (*Arachis hypogaea*) ділиться на 2 підвиди. Підвид *A. hypogaea* (*Arachis asiatica*) включає 2 різновиди: *hypogaea* представлена сортотипом Бразильський і Вірджинія, а *hirzuta* представлена сортотипом Перуанський. Арахіс – однорічна трав'яниста рослина. Листя почергові, парноперістоскладні з двома парами еліптичних листочків 1-7 см завдовжки, 1-3 см шириною. Квітки в коротких китицях, що знаходяться в пазухах листків, метеликові, жовті (парус з червоними прожилками), 2-4 см завдовжки. Арахіс – одна з небагатьох культурних рослин, що володіє геокарпією – розвитком плодів у землі. Боби довжиною 1-6 см, однокамерні, кількість насіння в бобах 1-6 (частіше 1-3).

Хімічний склад. Арахіс вирощують у всьому світі в першу чергу як олійну культуру. Він має високу поживну цінність, пов'язану з наявністю високого рівня білків і жирів: білки (26,3 г/100 г), жири (45,2 г/100 г), вуглеводи (9,9 г/100 г). Слід зазначити, що жири арахісу містять близько 20% насичених жирних кислот, 80% ненасичених, серед яких найбільшу частку займають олеїнова і лінолева [6, 7, 10].

Білковий склад ядер арахісу представлений глобулінами, а саме арахіном, конарахіном і глютеніном. Біологічна цінність білків арахісу пов'язана з вмістом в них незамінних амінокислот, які необхідні для життєдіяльності людини, але не можуть бути синтезовані самим організмом. Літературні дані свідчать, що амінокислотний склад білка арахісу в основному представлений такими амінокислотами, як аргінін, гліцин, лейцин.

Вітамінний склад характеризується наявністю вітаміну Е (6,93 мг/100 г) і вітамінів групи В (В1 - 0,438 мг/100 г, В2 - 0,098 мг/100 г, В3 - 13 5 мг/100 г, В5 - 1,4 мг/100 г, В6 - 0,256 мг/100 г і В9 - 145 мкг/100 г) [8]. Основні токоферолі представлені α -, β - і γ -токоферолами. Зниження рівня α -токоферолу та підвищення рівня γ -токоферолу пов'язано зі зрілістю арахісу. Серед мікро- і макроелементів: магній - 180 мг/100 г; залізо - 5,0 мг/100 г; кальцій - 75 мг/100 г; фосфор - 350 мг/100 г; натрій - 22 мг/100 г; калій - 650 мг/100 г; селен - 7,2 мкг/100 г. Досить значущою групою речовин в арахісі є поліфеноли, які представлені в основному п-кумаровою, феруловою кислотами, етерифікованими похідними п-кумарової і гідроксибензойної кислот [1,9].

Одним з функціональних компонентів арахісу, який володіє потужними антиоксидантними, антиканцерогенними, гепатопротекторними і протизапальними властивостями, сприяє зниженню ризику онкологічних, серцево-судинних захворювань є ресвератрол (речовина з групи поліфенолів). Його вміст у арахісі 0,02-1,79 мкг/г [9].

Арахіс належить до поширених бобових культур, які завоювали свою популярність серед населення за рахунок своїх корисних властивостей. Він однаково підходить вегетаріанцям і любителям м'ясної продукції, поставляючи в організм необхідну кількість вітамінно-мінеральних елементів. Білки і жири арахісу досить легко засвоюються, а багатий склад вітамінів і мікроелементів сприяє підвищенню концентрації уваги і поліпшенню пам'яті. У насінні, а особливо в смаженому, міститься дуже багато антиоксидантів, які уповільнюють процеси старіння, перешкоджають виникненню ракових клітин, чинять позитивний вплив на роботу серця [3,4]. Присутність натуральної клітковини покращує травлення, а також допомагає виведенню токсинів і хвороботворних бактерій. Вживання арахісу знижує ризик розвитку склерозу, сприяє зниженню рівня холестерину в крові, завдяки присутності в продукті лінолевої кислоти.

Арахіс рекомендується для хворих на гемофілію, тому що здатний підвищувати згортання крові; також бореться з інфекційними захворюваннями, зміцнює імунну систему. До складу арахісу входить триптофан – амінокислота, завдяки якій в організмі людини виробляється гормон серотонін, що допомагає протистояти стресам і сприяє нормальній діяльності нервової системи [5].

Так як продукт містить білок у великій кількості, його не можна вживати людям із захворюваннями суглобів і травної системи. Часте вживання горіхів у

великій кількості загрожує збільшенням маси тіла. При варикозному розширенні вен арахіс теж не рекомендується, так як викликає згущення крові [8]. Якщо арахіс був оброблений або зберігався неправильно, в ньому можуть накопичуватися токсичні речовини, які викликають отруєння організму. Тому перед вживанням потрібно обов'язково переконатися, що продукт свіжий.

Висновки. Згідно з літературними даними встановлено, що хімічний склад насіння арахісу досить добре вивчений. Однак інформації щодо хімічного складу трави виявлено не було.

Аналіз загального хімічного складу арахісу показує, що він багатий біологічно активними речовинами, що дає підставу рекомендувати його для використання при виробництві продуктів здорового харчування. Арахіс є джерелом вітамінів і мінеральних речовин, що позитивно впливають на діяльність нервової системи, серця, печінки та інших органів. Волокниста структура арахісу робить його корисним у профілактиці та запобіганні деяких форм ракових пухлин. Однак, застосування земляного горіха в великих кількостях може стати причиною алергічних реакцій, порушень роботи шлунково-кишкового тракту і ожиріння.

Перелік посилань:

1. Дослідження хімічного складу та оцінка якості сортів арахісу, адаптованих до вирощування в Україні [Електронний ресурс]: монографія / А. А. Дубініна, С. О. Ленерт, О. О. Хоменко, Н. І. Черевична. – Електрон. дані. Х. : ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см.
2. Лимар В. А. Вирощування арахісу в колективних, фермерських господарствах та на присадибних ділянках / В. А. Лимар, В. В. Фролов. – К. : Аграрна наука, 1999. – С. 4.
3. Романова С. В. Фармакологічне дослідження сухого екстракту з трави сочевиці / С. В. Романова, М. А. Дученко, В. М. Ковальов // Український медичний альманах. – 2013. – Т. 16, № 2. – С. 78 – 79.
4. Руженцова Т. А. Фитостерины в профилактике и лечении сердечнососудистых заболеваний / Т. А. Руженцова // Лечащий врач : мед. научн.-практ. журнал. – 2010. – № 7. – С. 66–70.
5. Субботина М. А. Факторы, определяющие биологическую ценность растительных масел и жиров / М. А. Субботина // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2009. – № 2. – С. 86–90.
6. Commercial Runner peanut cultivars in the USA: Fatty acid composition / E.-C. Shin, R. B. Pegg, R. D. Phillips [et al.] // European Journal of Lipid Science and Technology. – 2010. – Vol. 112, Iss. 2. – P. 195–207.
7. Grosso N. R. Chemical composition of aboriginal peanut (*Arachis hypogaea* L.) seeds from Peru / N. R. Grosso, C. A. Guzman // J. Agric. Food Chem. – 1995. – Vol. 43. – P. 102–105.
8. Peanuts and Their Nutritional Aspects – A Review / V. S. Settaluri, C. V. K. Kandala, N. Puppala, J. Sundaram // Food and Nutrition Sciences. – 2012. – Vol. 3. – P. 1644–1650.

9. Polyphenolic and Antioxidant Changes During Storage of Normal, Mid, and High Oleic Acid Peanuts / S. T. Talcott, C. E. Duncan, D. Del Pozo-Insfran, D. W. Gorbet // Food Chemistry. – 2005. – Vol. 89. – P. 77–84.

10. Variations in Fatty Acids, Phospholipids and Sterols During the Seed Development of a High Oleic Sunflower Variety / M. D. Zlatanov, M. J. AngelovaRomova, G. A. Antova [et al.] // J Am Oil Chem Soc. – 2009. – Vol. 86. – P. 867–875.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ПАВЛОВНІЇ ПОВСТИСТОЇ

Рудник А.М., Герасимчук А.С.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

anmiru@meta.ua

Ключові слова: павловнія повстиста, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, фенольні сполуки

Вступ. Павловнія повстиста (*Paulownia tomentosa* Steud.) - дерево з родини Павловнієві (*Paulowniaceae*), широко культивується у світі, як декоративна та технічна рослина. Види і гібриди павловнії є самими швидкоростучими деревами у світі (щорічний приріст до 5 м, технічна стиглість на 5-7 рік), мають м'яку, легку і гнучку деревину, яка за рахунок високого вмісту танінів не гниє. Гілки і опале листя використовують для виготовлення пілет і біотоплива.

Листя молодих рослин може досягати 80 см у діаметрі, містить до 20% білка і використовується як силос у тваринництві. Квітки є гарним медоносом. Ефірна олія і екстракти квіток включають до складу парфумерних композицій, кремів і парфумів. З насіння отримують технічну олію.

Екстракти з листя, квіток та плодів павловнії використовують в китайській традиційній медицині, як спазмолітичні, протизапальні, противиразкові засоби для покращення роботи печінки, нирок, лікування запальних захворювань верхніх дихальних шляхів [2].

Вирощування павловнії в Україні плантаційним методом, стає все більш популярним. З огляду на вищесказане, метою нашої роботи стало визначення вмісту фенольних сполук в квітках, листі і корі павловнії повстистої, для оцінки можливості використання сировини як лікарської.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження стали квітки, листя та кора павловнії повстистої, культивованої на присадибній ділянці в селищі Відрадне, Запорізької обл. (47°59'30" пн. ш. 35°03'48" сх. д.). Сировину для досліджень заготовляли під час масового цвітіння рослин у червні 2020 року, висушували повітряно-тіньовим способом. Для аналізів використовували середню пробу.

Визначення вмісту суми гідроксикоричних кислот, флавоноїдів і суми фенольних сполук проводили спектрофотометричним методом, за методиками наведеними [1]. Дані, отримані в результаті експерименту наведені у таблиці.

Вид сировини	Вміст, %		
	гідроксикоричних кислот	флавоноїдів	фенольних сполук
Квітки	1,24 ± 0,10	0,86 ± 0,13	1,66 ± 0,13
Листя	2,17 ± 0,11	1,88 ± 0,10	2,94 ± 0,10
Кора	0,77 ± 0,11	0,53 ± 0,11	1,98 ± 0,11

Результати та їх обговорення. Як видно з таблиці, досліджувана сировина має досить високий вміст фенольних сполук. Їх найбільша кількість накопичується в листі, практично вдвічі більше ніж у квітках і приблизно втричі більше ніж в корі.

Висновки. Вперше проведено визначення вмісту флавоноїдів, гідроксикоричних кислот і суми фенольних сполук у квітках, листі та корі павловнії повстистої, культивованої в Україні. Встановлено, що найбільша кількість досліджуваних речовин міститься у листі, що вказує на перспективність подальшого фармакогностичного дослідження даного виду сировини, з метою створення нових лікарських засобів.

Перелік посилань:

1. Дослідження фенольних сполук тополі китайської (*Populus Simonii*) // А.М. Рудник, В.М. Ковальов, Н.В. Бородіна. // Фармацевтичний часопис. 2008 №4. С.37-40.

2. Hanakova Z, Anti-inflammatory Activity of Natural Geranylated Flavonoids: Cyclooxygenase and Lipoxygenase Inhibitory Properties and Proteomic Analysis(Article) / Hanakova Z, Hošek, J, Kutil, Z, Temml, V, Landa, P // Journal of Natural Products, Vol. 80, Iss. 4, 28 April 2017, P. 999-1006

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ У МИКОЛАЙЧИКІВ ПЛАСКИХ ТРАВІ, ЛИСТІ ТА СУЦВІТТЯХ

Сахно К.В., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

lenanovosell@ukr.net

Ключові слова: миколайчики плоскі, органічні кислоти, хроматографія, алкаліметрія.

Вступ. Відомо, що органічні кислоти відіграють важливу роль не тільки для рослин, але й для людського організму. Вони мають широкий спектр фармакологічної дії та застосовуються в медичній як антисептичні, детоксикуючі, жовчогінні засоби. Разом із полісахаридами та дубильними речовинами органічні кислоти сприяють кращому засвоєнню їжі, підвищують функцію травних залоз та перистальтику кишечника, підтримують кислотно-лужний баланс [1]. Тому пошук нових рослинних джерел органічних кислот є актуальним. Згідно даних літератури, миколайчики плоскі (*Eryngium planum* L.) родини селерові (*Ariaceae*) містять органічні кислоти. Метою роботи були ідентифікація та кількісне визначення органічних кислот у миколайчиків плоских траві, листі та квітках.

Матеріали та методи. Ідентифікацію органічних кислот проводили методом тонкошарової хроматографії у рухомій фазі 96 % етанол – хлороформ – аміаку розчин концентрований – вода (70:40:20:2) з подальшою обробкою розчином 2,6-дихлорфеноліндофеноляту натрію у 96 % етанолі та нагріванням за температури 100-105 °С [3]. Визначення вмісту проводили титриметричним методом у перерахунку на яблучну кислоту за методикою ДФУ ДФУ 2.0, доповнення 1, монографія «Шипшини плоди^N» [2].

Результати та їх обговорення. У результаті хроматографічного аналізу у миколайчиків плоских трав та листі ідентифіковані щавлева, винна, яблучна, саліцилова та лимонна, а у квітках – щавлева, винна, яблучна та лимонна кислоти. Результати кількісного дослідження свідчать, що у миколайчиків плоских трав вміст органічних кислот склав $0,67 \pm 0,71$ %, у листі – $0,82 \pm 0,80$ %, у квітках – $0,48 \pm 0,63$ %.

Висновки. Одержані результати можуть бути використані при розробці розділів «Ідентифікація С» та «Кількісне визначення» методів контролю якості на сировину миколайчиків плоских.

Перелік посилань:

1. Визначення вмісту органічних кислот у сировині глухої кропиви білої флори Українських Карпат / Х. Л. Крч, О. І. Симканич, О.В. Гончаров та ін. *Наук. вісник Ужгородського уні-ту, серія «Медицина»*. 2017. Вип. 2(56). С. 25-28.
2. Державна Фармакопея України / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Доп. 1. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2016. 360 с.
3. Кисличенко О. А. Вивчення органічних кислот у шлунковому зборі. *Фармацевтичний часопис*. 2014. №4. С. 27-30.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ЛУТИГИ РОЗЛОГОЇ

Сосновська Є.І., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет

м. Харків, Україна

lenanovosell@ukr.net

Ключові слова: лутига розлога, флавоноїди, реакції ідентифікації, хроматографія, спектрофотометрія

Вступ. Лутига розлога (*Atriplex patula* L.) родини амарантових (*Amaranthaceae*) – це однорічна трав'яниста рослина 30-90 см заввишки. Цвіте з липня по вересень. Росте уздовж доріг, на берегах річок, а також як бур'ян в городах, посівах, на луках, в садах, на полях. У традиційній медицині рослину застосовують як зміцнювальний засіб при геморої та подагрі, як відхаркувальний засіб – при сухому й хронічному кашлі, а також для лікування гінекологічних захворюваннях. Зовнішньо свіже листя лутиги розлогої застосовують для лікування ран. Але хімічний склад лутиги розлогої залишається не вивченим. Тому метою дослідження було вивчення флавоноїдів лутиги розлогої.

Матеріали та методи. Для виявлення флавоноїдів у лутиги розлогої траві та листі використовували хімічні реакції [3]. Ідентифікацію флавоноїдів здійснювали хроматографію у тонкому шарі сорбенту на пластинках «Silufol» у рухомій фазі метанол – кислота оцтова – вода (18:1:1) у порівнянні зі стандартними зразками флавоноїдів [3]. Визначення кількісного вмісту даної групи біологічно активних речовин проводили за методикою ДФУ 2.0, доповнення 1, монографії «Софори квітки» спектрофотометричним методом за довжини хвилі 425 нм у перерахунку на рутин [1].

Результати та їх обговорення. Результати проведених реакцій дозволяють зробити висновок про наявність флавоноїдів у лутиги розлогої траві та листі. Хроматографічно були ідентифіковані рутин, кверцитрин, астрагалін і кверцетин. Вміст флавоноїдів у лутиги розлогої траві склав $1,93 \pm 0,02$ %, у листі – $2,17 \pm 0,03$ %.

Висновки. Одержані результати можуть бути використані при розробці проєктів методів контролю якості на досліджувані види сировини.

Перелік посилань:

1. Державна Фармакопея України / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Доповнення 1. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2016. 360 с.
2. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / від. ред. А. М. Гродзінський. К.: Вид. «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана; УВКЦ «Олімп», 1992. 544 с.
3. Практикум по фармакогнозии: учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др.; под общ. ред. В. Н. Ковалева. Х.: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2003. 512 с.

ПЕРСПЕКТИВА ДОСЛІДЖЕНЬ СПИРТОВОГО ЕКСТРАКТУ ТРАВИ ЧЕБРЕЦЮ БЛОШИНОГО

Стешенко Я. М.

Запорізький державний медичний університет

м. Запоріжжя, Україна

anastesenko07@gmail.com

Ключові слова: *Thymus pulegioides* L. син . округлого (*Thymus ovatus* Mill.), метод ГХ-МС, протизапальна активність, біологічно активні речовини

Вступ. Сьогодні серед наукового товариства постає питання пошуку лікарської рослинної сировини з максимальним накопиченням БАР та вираженою протимікробною та протизапальною активністю. Варто звернути увагу на малодосліджений рід Чебрець (*Thymus* L.) родини Ясноткові (*Lamiaceae*). Даний рід налічує більш, ніж 150 видів. Рослини роду характеризуються різноманіттям біологічних форм, легко пристосовуються до кліматичних умов та культивуються. Перспективним для фітохімічних досліджень є вид *Thymus pulegioides* L. син . округлого (*Thymus ovatus* Mill.). [1,3]

Матеріали та методи. Основою дослідження було фітохімічне дослідження методом ГХ-МС якісного складу та кількісного вмісту органічних сполук у траві чебрецю блошиного *Thymus pulegioides* L. син. округлого (*Thymus ovatus* Mill.) Траву чебрецю блошиного заготовляли у 2017 - 2018 рр. під час цвітіння (червень - жовтень) в центральній та південно-східній частинах України відповідно до вимог ДФУ. Компонентний склад спиртового екстракта чебрецю досліджували за допомогою газового хроматографа Agilent 7890В з мас-спектрометричним детектором 5977В.

Результати та їх обговорення. Під час досліджень було ідентифіковано 64 сполук (кислоти, терпени, сесквітерпени, ароматичні сполуки, спирти, феноли, ефірна олія, дубильні речовини). Отже отримані результати свідчать про накопичення в траві рослини різноманітних біологічно активних речовин, які володіють протизапальною та антибактеріальною активністю.

Висновки. В результаті проведених досліджень у траві чебрецю блошиного з різних місць зростання флори України, методом ГХ-МС встановлено присутність 64 біологічно активних сполук органічної природи. Дослідження спиртового екстракту з трави чебрецю блошиного є перспективним для отримання високоефективних фітопрепаратів протизапальної та антимікробної дії.

Перелік посилань:

1. Venkateshappa S. M., Streenath K. P. Potential medicinal plants of Lamiaceae. American international Journal of Research in formular. Applied & Natural Sciences. - 2013. - Vol. 3, №1. - P. 82-87.
2. S. M. Nabavi, A. Marchese, M. Isadi, V. Plants belonging to the genus *Thymus* as antibacterial agents: from farm to pharmacy / Food Chem. - 2015. - Vol. 173. - P. 339-347.
3. Wisam S. U., Nahla T.K., Tariq N. M. Antioxidant Activities of *Thyme* Extracts. Pakistan Journal of Nutrition. - 2018. - Vol. 17, №1. - P. 46-50.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЖИРНИХ ОЛІЙ

Струк О.А., Грицик А.Р., Стасів Т.Г.

Івано-Франківський національний медичний університет,

м. Івано-Франківськ, Україна

sanichka5@gmail.com; grycyk@ukr.net; tanya.stasiv@ukr.net

Ключові слова: насіння, жирна олія гарбуза, жирна олія кунжуту, жирна олія чорного тмину, жирні кислоти, амінокислоти.

Вступ. Рослинні олії є джерелами ненасичених жирних кислот і антиоксидантних сполук. Трави, спеції і фруктове насіння є потенційним джерелом олій, які можна використовувати їжу та дієтичні добавки. Рослинні жири є одним з найважливіших компонентів в харчуванні людини. Згідно Codex Alimentarius, сума енергії з жирів при збалансованому харчуванні повинна становити 25-30%. Жирні олії є джерелом мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Харчові олії є джерелом природних антиоксидантів (наприклад,

токоферолів, каротиноїдів і фенольних сполук). *Cucurbita pepo* L., *Nigella sativa* L. і *Sesamum indicum* L. є цінним джерелом жирних олій. Метою роботи є виділення жирної олії з насіння *Cucurbita pepo* L., *Nigella sativa* L., *Sesamum indicum* L. та їх порівняльний хімічний аналіз.

Матеріали та методи. Жирно олію з насіння гарбуза, чорного кмину і кунжуту отримували методом холодного пресування на лабораторному шнековом пресі [1]. Виготовлені таким чином олії є найбільш цінними за поживними і лікувальними властивостями [1].

Нами проведено визначення фізико-хімічних показників показників доброякісності олій гарбуза, кунжуту і чорного кмину. Кислотне число визначали як сортовий показник олії (ДСТУ 4350: 2004 Олії. Методи визначення кислотного числа [2]. Перекисне число визначали за ДСТУ 4570: 2006 Жири рослинні та олії [3]. Визначення масової частки не жирових домішок, який є сортовим показником тільки нерафінованої олії, визначали за ДСТУ 5063:2008 [4]. Визначення йодного числа проводили за ДСТУ 4568: 2006 Олії. Методи визначення колірного числа [5]. Масову частку фосфоровмісних сполук визначали за ДСТУ 7082:2009 [6].

Жирнокислотний склад зразків жирних олій гарбуза, кунжуту і чорного кмину вивчали методом газорідинної хроматографії [8].

Визначення амінокислотного складу в досліджуваних зразках жирних олій проводили на базі ДП «Івано-Франківський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації» (атестат акредитації № 2Н098 від 20.06.2014 р) на амінокислотному аналізаторі Т-ААА 339 М (Чехія) в порівнянні зі стандартами амінокислотних гідролізату відповідно до ДСТУ (Державний стандарт України) ISO 13903: 2005 [7, 8].

Результати та їх обговорення. Жирна олія з насіння гарбуза - масляниста рідина зелено-бурого кольору з характерним запахом. Жирна олія кунжуту - зеленувато-коричнева рідина з гострим пряним ароматом і характерним терпким смаком. Жирна олія чорного кмину - жовтого кольору зі слабким солодкуватим горіховим ароматом.

Нами проведено порівняльне визначення якісних характеристик досліджуваних зразків жирних олій кунжуту, гарбуза і чорного кмину. Результати випробування наведені в табл. 1

Таблиця 1

Визначення якісних характеристик досліджуваних жирних олій

Название единиц измерения	Значення показника				Нормативний документ
	Норма	Олія кунжуту	Олія гарбуза	Олія чорного кмину	
Кислотне число, мг КОН/г	4,0	3,0	3,6	3,0	ДСТУ 4350
Масова частка вологи та летких речовин, %	0,2	0,13	0,14	0,10	ДСТУ 4603

Пероксидне число, ммоль/кг	6,0	3,2	3,0	2,7	ДСТУ 4570
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, в перерахунку на P ₂ O ₅	0,04	0,029	0,03	0,019	ДСТУ 7082
Масова частка не жирних домішок, %	0,05	0,02	0,02	0,01	ДСТУ 5063
Колірне число, мг йоду	100	8,5	16	14	ДСТУ 4568
Ступінь прозорості, фем	25	9,0	6,0	13,0	ДСТУ 8842

Аналіз якісних характеристик жирних олій кунжуту, гарбуза і чорного кмину свідчать, що всі показники були в межах норми згідно ДСТУ.

Було ідентифіковано та визначено кількісний вміст в оліях вміст 16 амінокислот, з яких 7 відносяться до незамінних (лейцин, валін, треонін, лізин, метіонін, ізолейцин, фенілаланін) та 2 незамінних для дітей (гістидин і аргінін), 7 замінних (аланін, тирозин, пролін, гліцин, серин, глутамінова та аспарагінова кислоти). До моноамінокарбонових відноситься 5 амінокислот: валін, ізолейцин, лейцин, аланін, гліцин; до оксимоноамінокарбонових: треонін, серин; до діаміномонокарбонових: аргінін, лізин; сірковмісна: метіонін; ароматичні: фенілаланін, тирозин; гетероциклічні: гістидин, пролін; моноамінодикарбонові: глутамінова та аспарагінова кислоти.

Результати дослідження жирнокислотного складу зразків жирної олії гарбуза, кунжуту і чорного тмину представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Жирнокислотний склад жирної олії гарбуза, кунжуту і чорного тмину

№ з/п	Жирна кислота	Формула	Вміст жирних кислот, %		
			Олія гарбуза	Олія кунжута	Олія чорного тмину
1	Пальмітинова	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	14,5	7,6	11,76
2	Пальмітоолеїнова	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	0,13	0,13	0,18
3	Стеаринова	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	8,70	2,0	2,69
4	Олеїнова	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	34,46	4,3	26,84
5	Лінолева	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	40,53	72,9	54,05
6	γ – ліноленова	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	0,64	0,11	1,08
7	Ліноленова	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	0,15	0,40	0,20

8	Ейкозенова	C ₂₀ H ₃₈ O ₂	0,09	0,1	0,31
9	Міристинова	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	0,18	0,12	0,16

Нами встановлено, що вміст жирних кислот (табл. 2) в олії гарбуза, кунжуту та чорного тмину. Встановлено, що вміст лінолевої кислоти від 40,53 до 54,05 %, олеїнової кислотити від 4,3 до 34,46 %, пальмітинової кислоти від 7,6 до 14,5 %, стеаринової кислоти від 2,0 до 8,7 %, γ - ліноленової кислоти від 0,64 до 1,08 %, міристинової кислоти від 0,12 до 0,18 %, ліноленової кислоти від 0,15 до 0,40 %, пальмітоолеїнової кислоти від 0,13 до 0,18 % та ейкозенової кислоти від 0,09 до 0,31 %.

Висновки: Нами проведений нами аналіз якісні характеристики жирних олій гарбуза, кунжуту і чорного тмину. Результати вказують, що дані масла відповідають вимогам Держстандарту України. Нами було ідентифіковано та визначено кількісний вміст в оліях вміст 16 амінокислот, з яких 7 відносяться до незамінних (лейцин, валін, треонін, лізин, метіонін, ізолейцин, фенілаланін) та 2 незамінних для дітей (гістидин і аргінін), 7 замінних (аланін, тирозин, пролін, гліцин, серин, глутамінова та аспарагінова кислоти). Основними жирними кислотами в усіх зразках олій були есенціальні жирні кислоти - ліолева (Омега-6) і олеїнова, також присутня ліноленова (Омега-3). Результати нашого дослідження є актуальними при розробці нових лікарських препаратів рослинного походження.

Перелік посилань:

1. Грицик А.Р., Струк О.А., Доскоч Х.Р., Ободянський М.А. та інші. Конопляна олія та ріпакова олія як джерела омега-3 та омега-6 поліненасичених жирних кислот. Сучасні аспекти збереження здоров'я людини: збірник праць XII Міжнародної міждисциплінарної наук. – практ. конф. Ужгород : ДВНЗ «УжНУ». С. 140 – 144.
2. ДСТУ 4350:2004 Олії. Методи визначання кислотного числа (ISO 660:1996, NEQ).
3. ДСТУ 4570:2006 Жири рослинні та олії. Метод визначання пероксидного числа.
4. ДСТУ 5063:2008 Олії. Методи визначання нежирових домішок і відстою
5. ДСТУ 4568:2006. Олії. Методи визначання колірному числа.
6. ДСТУ 7082:2009 Олії. Методи визначання масової частки фосфоровмісних речовин.
7. Сорочан О.О. Вільні амінокислоти злаків на перших фазах пророщування під впливом деяких факторів: автореф. дисс. ... канд. біол. наук. Чернівці. 2001. 15 с.
8. Межгосударственный стандарт ГОСТ 32195-2013 (ISO 13903:2005) корма, комбикорма. Метод определения содержания аминокислот.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ КВІТОК КЛІТОРІЇ ТРІЙЧАСТОЇ (*CLITORIA TERNATEA* L.)

Тартинська Г.С., Журавель І.О.

Національний фармацевтичний університет

м. Харків, Україна.

anntar@ukr.net, cnc@nuph.edu.ua

Ключові слова: кліторія трійчаста, елементний склад, атомно-емісійний спектрографічний метод.

Вступ. Біологічна роль хімічних елементів в організмі людини багатогранна. Мінеральні речовини входять до складу всіх клітин та тканин організму, також вони впливають на життєдіяльність живих організмів та їх функціонування, контролюючи всі життєві процеси.

Макро- та мікроелементи потрібні для нормальної діяльності серцево-судинної, нервової, м'язової та інших систем, беруть участь у синтезі важливих сполук, обмінних процесах, кровотворенні, травленні, нейтралізації шкідливих для організму продуктів обміну. Також макроелементи підтримують осмотичний тиск, рН середовища, йонну та кислотно-лужну рівновагу.

Мікроелементи у складі ферментів, гормонів, вітамінів та інших біологічно-активних речовин беруть участь в процесах обміну вуглеводів, жирів і білків, розмноження та росту.

Такі елементи як кальцій, фосфор, алюміній, силіцій сприяють формуванню кісткової та зубної тканини. Калій відіграє важливу роль в регуляції водно - сольового обміну, магній виявляє седативну дію та сприяє зміцненню серцево-судинної системи [1, 2, 3, 7].

Головним джерелом макро- та мікроелементів для людини є їжа рослинного та тваринного походження.

Об'єктом дослідження були обрані квітки кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea* L.), вид роду Кліторія (*Clitoria*) родини Бобові (*Fabaceae*). Також дана рослина відома під іншими назвами: Синій чай, Анчан або "Butterfly pea tea" - метеликовий горошок. Це багаторічна вічнозелена трав'яниста ліана з тонкими пагонами довжиною до 3,5 м, яскраво-зеленим листям з трьома або п'ятьма листочками та синіми або ліловими квітками, діаметром до 5 см [4, 5]. В багатьох країнах світу кліторію культивують як декоративну рослину, іноді як кімнатну.

Також кліторія трійчаста здавна відома своїми цілющими властивостями та використовується як лікарська рослина в традиційній медицині. Дана рослина виявляє протимікробну, анальгезувальну, жарознижувальну, антиоксидантну, протипухлинну, гіполіпідемічну дію [4, 5, 6]. Також відвар кліторії трійчастої виявляє адаптогенну і гепатопротекторну дію [6].

В аюрведичній медицині квітки використовують як засіб для поліпшення пам'яті та кровообігу мозку, лікування безсоння та при хронічній втомі. У кулінарії - як харчовий барвник. Екстракт з коренів кліторії рекомендують для лікування коклюшу [4, 5, 6].

Продовжуючи фармакогностичне дослідження кліторії трійчастої, нами було проведено вивчення макро- та мікроелементного складу квіток цієї рослини.

Матеріали та методи. Ідентифікацію та визначення кількісного вмісту макро- і мікроелементів проводили з використанням метода атомно-емісійної спектрографії з фотографічною реєстрацією на приладі ДФС-8 на базі НДУ НТК “Інститут монокристалів” НАН України (м. Харків) за відомою методикою [1, 2, 3, 7]. Результати досліджень наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати елементного аналізу квіток кліторії трійчастої

№ п/п	Еле- мент	Вміст елемента, мг/100г	№ п/п	Еле- мент	Вміст елемента, мг/100г	№ п/п	Еле- мент	Вміст елемента, мг/100г
1	K	1400	8	Al	3,8	15	Ni	0,15
2	Na	15	9	Mn	0,94	16	Co	<0.03
3	Ca	54	10	Mo	0,13	17	Cd	<0.01
4	P	120	11	Cu	0,27	18	As	<0.01
5	Mg	135	12	Zn	5,4	19	Hg	<0.01
6	Si	27	13	Sr	0,27			
7	Fe	4,3	14	Pb	<0,03			

Результати та їх обговорення. В результаті дослідження макро- і мікроелементного складу квіток кліторії трійчастої встановлено наявність 19 елементів, серед яких переважали калій (1400 мг/100г), магній (135 мг/100г), фосфор (120 мг/100г) та кальцій (54 мг/100г). У малій кількості накопичувалися: силіцій, натрій, цинк, ферум та алюміній. Вміст важких металів не перевищував межі максимально допустимих концентрацій.

Висновки. Одержані дані можуть бути використані для подальшого фітохімічного вивчення даної сировини та для розробки нових лікарських рослинних засобів на її основі.

Перелік посилань:

1. Вивчення мінерального складу сировини матіоли дворогої (*Matthiola bicornis* (Sibth. & SM.) DC.) сорту «Вечірній аромат» / В. О. Пінкевич, Н. Є. Бурда, І. О. Журавель, І. В. Орленко. Фітотерапія. Часопис. 2020. № 2. С. 58-60.
2. Іосипенко О. О. Мінеральний склад листя кабачків / О. О. Іосипенко, В. С. Кисличенко, З. І. Омельченко // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2019. № 12 (2). С. 148–152.
3. Башкірова Л., Руденко А. Біологічна роль деяких есенційних макро та мікроелементів. Ліки України. 2004. № 10. С. 59–65.
4. Al-Snafi A. E. Pharmacological importance of Clitoria ternatea–A review. IOSR Journal of Pharmacy. 2016. №6 (3). С. 68-83.
5. Clitoria ternatea (L.): Old and new aspects / G. K. Gupta, C. Jagbir, M. Bhatia. Journal of Pharmacy Research. 2010. № 3 (11). P. 2610-2614.
6. Investigation of adaptogenic, glucose-lowering and hepatoprotective properties of the Clitoris ternatea L. on experimental models in vivo / A. I. Hubich, S.

K. Ojha, S. Tandon. Journal of the Belarusian State University. Biology. 2020. № 1. S. 27-38.

7. The study of macro- and microelement composition of rye and barley / G.S. Tartynska, Moeen F. Dababneh, Naeem Shalan et al. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. № 10 (2). P. 314-317.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ АЙВИ ДОВГАСТОЇ У МЕДИЦИНИ І КОСМЕТИЦІ

Федорів Т.І., Федоровська М.І.

**Івано-Франківський національний медичний університет,
м. Івано-Франківськ, Україна**

fedoriv.tanja@gmail.com, maryana@fedorovska.com

Ключові слова: айва довгаста, насіння айви, слиз насіння айви

Вступ. Айва довгаста (*Cydonia oblonga* Mill.) – цінне квітково-плодове дерево родини Розових (Rosaceae), яке застосовується як лікарська рослина в народній медицині України та інших країн світу [9]. До Реєстру сортів рослин України введено п'ять сортів айви – Марія, Академічна, Студентка, Дарунок онуку і №18 Кащенко. Їх культивують на Поліссі, в Лісостепу і Степу України. З лікувальною метою використовуються плоди, листя, пагони і насіння айви. Особливий інтерес для виготовлення лікарських і косметичних засобів викликає насіння айви, насамперед за рахунок вмісту до 20 % слизу [3].

Матеріали та методи. Об'єкт досліджень – насіння айви, слиз насіння айви. Методи дослідження – інформаційно-пошукові, органолептичні, фармакотехнологічні.

Результати та їх обговорення. Насіння плодів айви містить різні групи біологічно активних речовин (БАР), а саме:

- до 20 % слизу – характеризується обволікувальною, в'язучою, протизапальною дією;
- 0,53% аміноглікозиду амігдаліну (вітамін В₁₇) – виявляє протипухлинну, цитостатичну і протизапальну дію;
- таніни – в'язучі, протизапальні, протидіарейні, протівірусні і бактерицидні властивості;
- фермент емульсин – забезпечує гідроліз амігдаліну;
- 8,15% жирної олії, що вміщує гліцериди міристинової та ізоолеїнової кислот (олія вміщує 3,9 % гамма-лінолейнової поліненасиченої жирної кислоти – володіє F вітамінною активністю);
- білкові, мінеральні речовини.

У медицині використовують 2 % водний настій або слиз насіння айви (СНА), який готують методом холодної мацерації. СНА є ефективним протизапальним, пом'якшувальним засобом при захворюваннях дихальних шляхів (сприяє виділенню мокротиння), при запаленнях травних органів і шкіри. Настій насіння проявляє обволікувальні, послаблювальні і протизапальні властивості, тому його використовують при закрепах, спастичних колітах,

метеоризмі, кровохарканні і кровотечах внутрішніх органів. При кашлі та ГРВІ (гострих респіраторних вірусних інфекціях) п'ють чай з насіння айви [4,5].

З історії медицини відомо, що Авіценна використовував СНА при маткових кровотечах [8]. В іранській народній медицині СНА є ефективним ранозагоювальним засобом [6]. В азербайджанській народній медицині чай насіння айви п'ють при кашлі, а в угорській – при захворюваннях серця [7]. Висушене насіння айви застосовують для профілактики пересихання в горлі. При читанні тривалих лекцій ефективно тримати одну насініну в роті для зволоження ротової порожнини слизом [2]. Слизовий відвар насіння (5-10 г кип'ятять у 100 мл води до отримання слизової маси) зовнішньо застосовують у вигляді примочок при запаленні очей, при ангінах (полоскання) [1].

У дерматокосметиці СНА застосовують як пом'якшувальний та обволікувальний засіб при тріщинах губ, жирній себореї голови, екземі рук [1, 2]. У поєднанні з іншими лікарськими речовинами і рослинами слиз ефективний для догляду за сухою і жирною шкірою обличчя.

На сьогодні на фармацевтичному ринку України відсутні готові лікарські засоби на основі айви довгастої. Проте різнобічні лікувальні та технологічні властивості СНА надають йому перспектив для подальших досліджень у галузі фармації і медицини. Враховуючи здатність слизу загущувати дисперсійне середовище рідких гетерогенних систем, його можна застосовувати як стабілізатор емульсій, суспензій, вводити у склад емульгелів та інших м'яких лікарських форм. З огляду на вище викладене, нами опрацьовано 8 експериментальних зразків водних настоїв насіння айви у концентрації від 2 до 10 % із кратністю 1 %. Зразки оцінювали за органолептичними і фармакотехнологічними показниками якості. Отримані слизи були однорідними системами, які відрізнялися за консистенцією. Зі зростанням концентрації сировини витяги змінювалися від стану в'язкого розчину до стану драглистої маси. Зразки з концентрацією насіння від 8 % володіли в'язкістю, вищою від 2000 мПа·с, тому за реологічними властивостями можуть характеризуватися як гелі. Отримані результати доводять перспективу подальших досліджень з розробки гелевої основи зі СНА для використання у екстемпоральній технології м'яких лікарських і косметичних форм.

Висновки.

1. Наявність різних груп БАР у насіння айви довгастої, що захоплюють широкий спектр фармакологічних властивостей, аргументують доцільність фармакогностичного вивчення цієї ЛРС.

2. Водні витяги насіння айви за рахунок високого вмісту слизу здатні утворювати в'язкі розчини і гелі. Отримані нами 8-10 % СНА перспективні для подальших експериментальних досліджень із розробки гелевої основи для м'яких лікарських і косметичних засобів.

Перелік посилань:

1. Айва смачна та корисна. Університетська лікарня: газета для пацієнтів. 2013. № 20 (88). С.11.

2. Кароматов И.Д., Абдувохидов А.Т. Лечебные свойства айвы. Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина». 2018. №6. С. 24-37.

3. Клименко С. В. Айва довгаста (*Cydonia oblonga* Mill.) у Лісостепу України: стан та перспективи культури, значення, сорти. Сучасні аспекти збереження здоров'я людини : збірник праць XI міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції, м. Ужгород, 13-14 квітня 2018 р. Ужгород, 2018. С. 226-231.

4. Перспективність використання екстрактів листя айви та шроту винограду для створення лікарського засобу у формі гелю на основі поліметилсилоксану / Г.В. Загорій, В.Є. Буцька, О.В. Кузнєцова та ін. Збірник наукових праць НМАПО ім. П.Л. Шупика. 2014. Том 23(3). С. 539–554.

5. Растения, содержащие слизи, сапонины, масла, таниды, применяемые как слизистые, вяжущие и смягчительные средства. Лекарственные и ядовитые растения: методические указания по выполнению практических работ для специальности 36.05.01 Ветеринария. Саратов, 2016. С.48-49.

6. Botanicals: an alternative remedy to radiotherapyinduced dysuria / A.M. Jaladat, F. Atarzadeh, H. Rezaeizadeh et al. Complement Ther Med. 2015. Vol. 23(1). P.90-99.

7. Effects of *Cydonia oblonga* Miller extracts on blood hemostasis, coagulation and fibrinolysis in mice, and experimental thrombosis in rats / W. Zhou, A. Abdurahman, A. Umar et al. J Ethnopharmacol. 2014. Vol. 154(1). P. 163-169.

8. Scientific evaluation of medicinal plants used for the treatment of abnormal uterine bleeding by Avicenna / M. Mobli, M. Qaraaty, G. Amin et al. Archives of gynecology and obstetrics 2015. Vol. 292 (1). P. 21-35.

9. *Cydonia oblonga* M. A Medicinal Plant Rich in Phytonutrients for Pharmaceuticals / M.U. Ashraf, G. Muhammad, M.A. Hussain et al. Frontiers in Pharmacology. 2016. Vol. 7. P. 163.

ВИВЧЕННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ГІРЧАКА ПТАШИНОГО КОРЕНІВ

Фомич Т.В., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет

м. Харків, Україна

lenanovosell@ukr.net

Ключові слова: гірчак пташиний, полісахариди, моносахаридний склад, гравіметрія.

Вступ. Гірчак пташиний – *Polygonum aviculare* L. – однорічна трав'яниста рослина родини гречкових (*Polygonaceae*). Широко розповсюджений у помірному кліматі, росте по всій території України вздовж доріг, на подвір'ях, смітниках, полях. Офіційальною сировиною є трава – *Herba Polygoni avicularis*, основними діючими речовинами якої є флавоноїди – авікулярин, ізорамнетин, кверцетин, кемпферол, 3-арабінозид кверцетину, лютеолін, мірицетин; катехіни. Препарати гірчака пташиного впливають на роботу нирок та сечовивідних

шляхів. Їх вживають для розчинення та виведення з нирок каменів та піску. Але коренів рослини досі залишаються не вивченими [3, 4]. Метою дослідження було визначення вмісту полісахаридів у гірчака пташиного коренях і вивчення їх мономерного складу.

Матеріали та методи. Вміст полісахаридів у гірчака пташиного коренях визначали гравіметричним методом за методикою ДФУ [1]. Мономерний склад полісахаридів визначали після попереднього кислотного гідролізу методом низхідної хроматографії на папері у рухомій фазі ацетон – н-бутанол – вода (7:2:1) у порівнянні зі стандартними зразками моноцукрів. Виявлення здійснювали анілінфталатним реактивом. Паралельно проводили виявлення вільних цукрів [2].

Результати та їх обговорення. Вміст полісахаридів у гірчака пташиного коренях, визначений гравіметричним методом, склав $14,35 \pm 1,15$ %. У вільному стані у досліджуваній сировині ідентифіковано глюкозу, у гідролізаті полісахаридів – глюкозу, галактозу та рамнозу.

Висновки. Проведено вивчення полісахаридів у гірчака пташиного коренях, результати якого можуть бути використані при розробці відповідних розділів методів контролю якості на досліджувану сировину.

Перелік посилань:

1. Державна Фармакопея України: у 3 т. / ДП «Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів». 2-ге вид. Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 3. 732 с.
2. Новосел О. М. Фармакогностичне вивчення представників родів *Malus* та *Pyrus*: дис. ... канд. фарм. наук : 15.00.02 / НФаУ. Х., 2007. 232 с.
3. Фармацевтична енциклопедія / Гол. ред. ради та автор передмови В. П. Черних. 2-ге вид., переробл. і доповн. К.: «МОРІОН», 2010. 1632 с.
4. Фітотерапія карпатського краю / О. І. Алексєєв, П. І. Гвоздецький, Л. П. Сушко, В. М. Філь. Дрогобич: Ред.-вид. відділ Дрогобицького держ. пед. Ун-ту імені Івана Франка, 2010. 413 с.

СИНТЕЗ НАНОЧАСТОК МЕТАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ

Харченко Є.В., Лазюка Ю.В., Скроцька О.І.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

yugin171094@ukr.net, yulia_lysenko_99@ukr.net, skrotska@ukr.net

Ключові слова: наночастинки, екстракти рослин, біосинтез

Вступ. Наночастки металів (MeNPs) широко використовуються в харчовій промисловості, біомедицині, діагностиці, сільському господарстві. Описано ряд методів хімічного та фізичного синтезу наноматеріалів, проте саме біологічний синтез є економічно ефективним, а також безпечним для навколишнього середовища та здоров'я людини. Біосинтез наночасток можливо здійснювати за допомогою метаболітів бактерій, грибів, дріжджів та рослин. Використання екстрактів рослин може підвищити ефективність отримання MeNPs, оскільки

цей процес виключає підтримання культури клітин і може відбуватися в неасептичному середовищі.

Матеріали та методи. Здійснено огляд літературних джерел з метою аналізу ефективності та особливостей синтезу наночастинок срібла (AgNPs) і золота (AuNPs) з рослинних екстрактів.

Результати та обговорення. Синтез металічних наночастинок біогенним шляхом забезпечує високий вихід продукту з мінімальними дефектами та однорідним хімічним складом. Рослинний матеріал містить велику кількість поліфенолів, флавоноїдів, цукрів, ферментів та білків, що є відновниками та стабілізаторами для позаклітинного біосинтезу металевих NPs. Описано синтез AgNPs з екстрактів плодів *Tribulus Terrestris*, листя *Alternanthera dentata*, коріння *Acorus calamus*, з рослин *Boerhaavia diffusa* та *Ilex paraguariensis*. Синтезовані біогенні AgNPs володіють високою каталітичною активністю, антибактеріальною та антиоксидантною [1].

Siti Yusuf зі співавторами провели біогенний синтез наночастинок срібла з водних екстрактів листя та стебла рослини *Clinacanthus nutans*. Водний екстракт *C. nutans* містить флавоноїди та фенольні сполуки, які відповідають за біовідновлення йонів Ag^+ до AgNPs. Суть біологічного синтезу – інкубація упродовж доби при постійному перемішуванні з подальшим центрифугуванням, відмиванням та висушуванням. Найсприятливішими параметрами для синтезу AgNPs є використання 15 %-го екстракту *C. nutans*, 15 мМ розчину солі AgNO_3 при 60°C упродовж 24 год інкубації. Аналіз отриманих наночастинок показав, що AgNPs мають сферичну форму, розміри від 114,7 до 129,9 нм. Фур'є-спектроскопія показала наявність функціональних груп -OH, -NH, -C=O та -COOH, що вказує на кон'югацію фенолів та флавоноїдів з іонами срібла в рослинних екстрактах. Також, встановлено, що білки рослинних екстрактів можуть діяти як поверхнево-активні речовини для стабілізації AgNPs [2].

Дослідження Aljabali зі співавторами показали можливість отримання наночастинок золота за допомогою *Ziziphus zizyphus*. Процес біосинтезу включав отримання екстракту з листя *Z. zizyphus*, додавання до екстракту 45 мл розчину HAuCl_4 до кінцевої концентрації 1 мМ. Після перемішування колір розчину швидко змінював колір з жовтого на червоний, що свідчить про утворення AuNPs.

У результаті було отримано стабільні та добре дисперсні наночастинки сферичної форми розміром 30-50 нм. Також автори встановили антимікробну активність наночастинок золота щодо бактеріальних та грибкових патогенів. Так діаметр зони затримки росту *Escherichia coli* становив 22,5 мм, а для *Candida albicans* – 11,2 мм [3].

Також є данні про біосинтез наночастинок золота з використанням екстракту листя *Annona muricata*. До 1 мл водного екстракту *A. muricata* додавали розчин хлориду золота концентрацією 1 мМ з подальшим інкубуванням упродовж 22 год. Зміна кольору розчину з жовтого на фіолетовий свідчила про синтез AuNPs.

Отримані наночастинки мали сферичну форму та розміри 27-32 нм. Також досліджено антибактеріальну дію біогенних наночастинок золота на збудників

кишкових інфекцій, пневмонії та шкірних захворювань. Так мінімальна інгібуюча концентрація (МІК) для *Clostridium sporogenes* та *Klebsiella pneumonia* становила 2 мг/л, а для *Staphylococcus aureus* та *Enterococcus faecalis* – 4 мг/л. Крім того, синтезовані AuNPs демонстрували протигрибкову активність щодо *Penicillium camemeri* (4 мг/л), *Candida albicans* (2 мг/мл) *Aspergillus flavus* (2 мг/л) та *Fusarium oxysporium* (4 мг/л) [4].

Висновки. Отже, синтез біогенних наночасток срібла та золота за допомогою клітин рослин є високоефективним, економічно вигідним та безпечним, оскільки виключає використання токсичних речовин. Для біологічного синтезу може бути використаний широкий спектр видів рослин, а отримані наночастки володіють високою антимікробною, антиоксидантною та каталітичною активністю.

Перелік посилань:

1. Castillo-Henríquez L., Alfaro-Aguilar K., Ugalde-Álvarez J., Vega-Fernández L., Montes de Oca-Vásquez G., Vega-Baudrit J. R. Green Synthesis of Gold and Silver Nanoparticles from Plant Extracts and Their Possible Applications as Antimicrobial Agents in the Agricultural Area. *Nanomaterials*. 2020. 9, № 9. С. 1763-1787.

2. Mat Yusuf S.N.A., Che Mood C.N.A., Ahmad N.H., Sandai D., Lee C.K., Lim, V. Optimization of biogenic synthesis of silver nanoparticles from flavonoid-rich *Clinacanthus nutans* leaf and stem aqueous extracts, *Royal Society open science*. 2020. 7, №7. С. 1-15.

3. Aljabali A.A.A., Akkam Y., Mazhar Zoubi S.A., Al-Batayneh K.M., Al-Trad B., Alrob O.A., Alkilany A.M., Benamara M., Evans D.J. Synthesis of Gold Nanoparticles Using Leaf Extract of *Ziziphus zizyphus* and their Antimicrobial Activity. *Nanomaterials*. 2018. 3, № 8. doi:10.3390/nano8030174.

4. Folorunso A., Akintelu S., Oyebamiji A.K., Ajayi S., Abiola B., Abdusalam I., Morakinyo A. Biosynthesis, characterization and antimicrobial activity of gold nanoparticles from leaf extracts of *Annona muricata*. *Journal of Nanostructure in Chemistry*. 2019. № 9. С. 111-1117.

ОДЕРЖАННЯ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ ЛІОФІЛІЗОВАНОГО ЕКСТРАКТУ З ЛИСТЯ *PLANTAGO ALTISSIMA* L. ФЛОРИ УКРАЇНИ

Хортецька Т.В., Єренко О.К., Смойловська Г.П., Мазулін О.В.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

profesor8707@gmail.com

Ключові слова: *Plantago altissima* L., ліофілізований екстракт, АСС, ВЕРХ, УФ- спектрометрія, БАР.

Вступ. Перспективними об'єктами для сучасної фітотерапії є представники роду *Plantago* L. родини *Plantaginaceae* Juss., які традиційно використовують у медицині багатьох країн як кровоспинні, протизапальні, ранозагоюючі та відхаркувальні лікарські засоби [1, 2, 4]. В умовах Європи ростуть до 70 видів роду, з яких в Україні та Росії ідентифіковано понад 20 [2, 4, 5]. У зв'язку з цим, інтерес викликають розповсюджені види, хімічний склад

яких характеризується високим вмістом біологічно активних речовин, що зумовлюють виражену терапевтичну дію: *Plantago major* L. (подорожник великий), *P. media* L. (п. середній), *P. altissima* L. (п. найвищий), *P. lanceolata* L. (п. ланцетолистий), *P. steposa* Kaprian. (п. степовий), *P. scabra* Moench. (п. шорсткий).

Екстрагування рослинної сировини є складним процесом, який включає ряд послідовних стадій. При цьому поступово спостерігається дифузія речовин у водний витяг. Концентрація БАР, у найбільшій ступені, обумовлена факторами, що впливають на ступінь подрібнення ЛРС, співвідношенні з розчинником, температурі, терміну процесу, умови гідродинаміки та ін.

Відомо, що більшість речовин у складі рослинної сировини відносять до гідрофільних, які добре екстрагуються водою та водно-спиртовими сумішами. Полярні розчинники здатні екстрагувати також суттєві кількості супутніх екстрактивних речовин. Застосований об'єм екстрагенту має бути достатнім для повноти екстрагування, насамперед, для діючих речовин рослинної сировини.

Матеріали і методи. Отримання ліофілізованих екстрактів здійснювали в асептичних умовах за допомогою сублімаційного сушіння спиртових витягів з рослинної сировини (1:5) з виду *P. altissima* L. Ліофілізовані екстракти мають добру розчинність у воді та високу біологічну доступність.

При одержанні ЛЕ з листя досліджуваного виду роду *Plantago* L. враховували ступінь подрібнення, характер та властивості екстрагенту, термін процесу екстрагування, співвідношення між сировиною та розчинником, кратність циклів.

Для розробки оптимальних параметрів процесу одержання досліджуваного ЛЕ з листя *Plantago altissima* L., застосовували якісні хімічні реакції ідентифікації, спектрометрію в УФ-галузі, ВЕРХ, ААС.

При цьому контролювали склад та вміст основних діючих речовин: вітаміну К₁, суми полісахаридів, похідних галактуранової кислоти (водорозчинних пектинів), флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, амінокислот, макро- мікроелементів.

Спиртові екстракти з листя *Plantago altissima* L. (1:5), виготовляли відповідно до вимог одержання настою (ДФ XI), розливали по 200 мл у скляні флакони ємністю 400 мл та заморожували у спиртовій ванні (t=45°C) протягом 1 години, постійно обертаючи навколо осі. Ліофілізовані екстракти отримували сублімаційним сушінням спиртових витягів (1:5) в установці КС-30 (завод «Фрігера», Чехія). При проведенні технологічного процесу, флакони знаходилися в горизонтальному положенні під кутом 3–5°C для запобігання потрапляння витягу на горлечко флакону. Після закінчення технологічного процесу заморожування, флакони ретельно очистили від спирту та перенесли до холодильника (t=–35°C) для «загартування» (12 год). Касети охолодили (t=–35°C), заповнили флаконами з замороженими витягами. В субліматорі вмиканням вакуумного насоса довели тиск до 60 ± 10 Па, при одночасному зниженні температури до – 25–50°C. Через 3 години температура витягу не повинна бути нижчою за –25°C. Потім поступово підвищили температуру підігріву касет до +42°C. Загальна тривалість процесу складала до 10 год.

Флакони з одержаним ліофілізованим екстрактом швидко закрили гумовими корками, закупорили алюмінієвими ковпачками і залили металеком.

Для всебічної стандартизації ЛЕ з досліджуваного виду, також, велике значення має дослідження кількісного вмісту біологічно активних речовин: іридоїдів, флавоноїдів та гідроксикоричних кислот, амінокислот, макро- та мікроелементів.

Дослідження вмісту іридоїдів, флавоноїдів і гідроксикоричних кислот, амінокислот у досліджуваних ЛЕ, проведено за методиками ГРХ-МС та ВЕРХ.

Результати та їх обговорення. Отримані ліофільні екстракти з листя подорожника найвищого були пухкими аморфними масами світло-зеленого кольору, з характерним смаком і запахом.

Загальний вихід ЛЕ з листя *Plantago altissima* L. складав від $33,62 \pm 3,23\%$ до $36,22 \pm 3,44\%$. Вміст води склав у ЛЕ з листя подорожника найвищого до $3,55 \pm 0,36\%$, в залежності від початкової маси досліджуваних екстрактів. Наукова новизна підтверджена патентом України на корисну модель «Спосіб отримання суми біологічно активних сполук з листя подорожника», № 80389 (27.05.2013 р.) [3].

Найбільше накопичення речовини спостерігали у ЛЕ *Plantago altissima* L. (до $8,85 \pm 0,31\%$). Помилка одиничного вимірювання методики визначення не перевищує 3,50%.

Результати кількісного визначення вмісту іридоїду аукубіну методом ГРХ-МС у ЛЕ з листя *Plantago altissima* L. показують перехід до ЛЕ $1,58 \pm 0,05\%$.

У ЛЕ з листя *Plantago altissima* L. сума флавоноїдів складала до $1,55 \pm 0,08\%$, сума гідроксикоричних кислот до $3,15 \pm 0,16\%$.

Отриманні дані під час дослідження свідчать про те, що в ЛЕ з листя досліджуваного виду роду *Plantago* L. переходять до 15 амінокислот, в тому числі 7 незамінних (фенілаланін, треонін, ізолейцин, метіонін, валін, лейцин, лізин).

Для ЛЕ з листя *Plantago altissima* L. спостерігали вміст: зв'язаних амінокислот до $7,87 \pm 0,39$ мг/100 г, вільних до $0,96 \pm 0,05$ мг/100 г.

Висновки. На підставі вищевикладеного можна зробити висновок, що БАР, які переходять до ліофілізованого екстракту з *Plantago altissima* L. можуть бути рекомендовані, як гемостатичні, гепатопротекторні та антиоксидантні компоненти нових перспективних лікарських засобів.

Перелік посилань:

1. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині: навч. посіб. / А.Я. Кобзар. – К.: Медицина, 2007. – 543 с.
2. Маційчук О. П. Порівняльне фармакогностичне дослідження подорожника великого та подорожника ланцетолистого: автореф. дис. на співш. наук. ступеня канд. фарм. наук: спец. 15.00.02 «Фармацевтична хімія, фармакогнозія» / О. П. Маційчук. – Запоріжжя, 2013. – 21 с.
3. Патент на корисну модель № 80389, МПК (2006.01) А61К 36/68. Спосіб отримання суми біологічно активних сполук з листя подорожника / Т.В. Хортецька, О.В. Мазулін, Г.П. Смойловська, Г.В. Мазулін, О.В. Гречана, І.Ф.

Беленічев, А.В. Абрамов ; заявник та патентовласник Запорізький держ. мед. універ.; заявл. 10.12.2012; опубл. 27.05.2013, Бюл. № 10.

4. Смойловська Г. П. Дослідження якісного складу та кількісного вмісту карбонових кислот у листі *Urtica dioica* L. / Г. П. Смойловська // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – Запоріжжя. – 2015. – № 3 (19). – С. 48 – 51.

5. Kurteva, M. K. Comparative study on *Plantago major* and *P. lanceolata* (Plantaginaceae) as bioindicators of the pollution in the region of Asarel Copper Dressing Works / M. K. Kurteva // *Phytologia balcanica*. – 2009. – Vol. 2, N 15. – P. 261–271.

ДОСЛІДЖЕННЯ АМІНОКИСЛОТ В ТРАВІ ВИДІВ РОДУ РИЖІЙ

Цикало Т.О., Тржецинський С.Д.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

tetyanatsykalo@ukr.net

Ключові слова: рижій посівний, рижій дрібноплідий, трава, амінокислоти

Вступ. Амінокислоти містяться в рослинах у легкозасвоюваних комплексах та у біологічно доступних концентраціях для організму людини, що зумовлює вищу біодоступність і фізіологічну активність порівняно з синтетичними аналогами [1, 5].

Амінокислоти – вихідний матеріал для біосинтезу цілого ряду фізіологічно активних речовин: алкалоїдів, вітамінів, фенольних сполук, ферментів, білків, пігментів, стероїдів та ін. Зокрема, гістидин є попередником гістаміну, триптофан – серотоніну, нікотинової кислоти, фенілаланін – дофаміну, адреналіну та норадреналіну [2].

Аналіз фахової літератури показав недостатність відомостей про амінокислотний склад трави рослин роду Рижій. Рижій (*Camelina Crantz*) – рід однорічних рослин, який нараховує 6 видів в Україні та 19 видів в світі, найпоширенішими видами в Україні є рижій посівний та рижій дрібноплідий. [3, 6].

Тому метою нашої роботи було дослідження якісного та кількісного вмісту амінокислот в сировині видів роду Рижій методом ВЕРХ.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження була трава рижію посівного (*Camelina sativa* (L.) Crantz) та трава рижію дрібноплодоного (*Camelina microcarpa* Andr.).

Для ідентифікації вільних амінокислот застосовували нінгідринову реакцію, яку проводили з водними або водно-спиртовими екстрактами з сировини. 2 мл досліджуваної витяжки змішували із 2 мл 0,1 % свіжоприготованого розчину нінгідрину. Суміш обережно нагрівали, охолоджували і через деякий час спостерігали зміну забарвлення [4].

Аналіз амінокислот також проводили за допомогою висхідної хроматографії на папері. Водні витяжки досліджуваної сировини хроматографували в системах розчинників н-бутанол – оцтова кислота – вода

(4:1:2) на папері марки «Filtrak FN-1». Зразками для порівняння служили розчини амінокислот у 0,1 н розчині хлористоводневої кислоти. Проявлення амінокислот здійснювали за допомогою 0,1 % розчину нінгідрину в етанолі. Хроматограми підігрівали у сушильній шафі протягом декількох хвилин при температурі 80-100°C [4].

Також визначення амінокислот у досліджуваних об'єктах проводили методом ВЕРХ-МС на хроматографі Agilent 1260 Infinity HPLC System (Agilent technologies, USA), обладнаному дегазатором, бінарним насосом, автосамплером, термостатом колонки, діодно-матричним детектором OpenLAB CDS Software, одноквадрупольним LC/MS 6120 з джерелом іонів електроспрей.

Умови проведення ВЕРХ-МС дослідження: об'єм інжекції – 10 мкл, швидкість потоку елюенту – 0,4 мл/хв, температура термостату колонки 40°C, колонка RX-SIL, 1,8 мкм, 4,6 x 50 мм. Режим розділення градієнтний із постійною швидкістю потоку 1,5 мл/хв. Бінарний градієнт: 1) Градієнт А: Н₂О (0,1% НСООН); 2) градієнт В: СН₃CN (0,1% НСООН).

Пробопідготовка: наважку препарату 0,100 г поміщали у віалу, додавали 2 мл водного розчину 6М кислоти хлористоводневої та поміщали в термостат при температурі 110° С. Гідроліз проводили протягом 24 год.

0,5 мл відцентрифугованого екстракту/гідролізату упарювали на роторному випаровувачі, тричі промиваючи водою очищеною Р для видалення кислоти хлористоводневої. Ресуспендували в 0,5 мл води очищеної Р та фільтрували крізь мембранні фільтри із регенованої целюлози з порами 0,2 мкм [5].

Ідентифікацію амінокислот проводили шляхом порівняння часу утримання з сумішшю стандартів амінокислот та мас-спектрометричною детекцією.

Результати та їх обговорення. Попередньо наявність амінокислот встановили за допомогою нінгідринової реакції, внаслідок якої з'явилося синьо-фіолетове забарвлення.

Якісний склад амінокислот в досліджуваних об'єктах визначали за допомогою висхідної паперової хроматографії та ідентифікували 15 амінокислот.

Результати дослідження методом ВЕРХ амінокислотного вмісту в траві видів роду Рижій наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вміст амінокислот в траві видів роду Рижій

Амінокислота	Вміст амінокислот, г/100г сировини	
	Рижій посівний	Рижій дрібноплодий
1	2	3
Незамінні амінокислоти		
Аргінін	0,51	0,83
Валін	0,38	0,27
Гістидин	0,21	0,17
Ізолейцин	0,33	0,11

Лейцин	0,97	0,26
Лізин	0,84	0,42
Метіонін	0,03	0,13
Треонін	0,74	0,49
Фенілаланін	0,65	0,36
Замінні амінокислоти		
Аланін	0,98	0,46
Аспарагінова кислота	1,65	1,01
Гліцин	0,88	0,41
Глутамінова кислота	1,83	1,53
Пролін	1,58	0,93
Серин	0,84	0,52
Тирозин	0,25	0,16
Цистеїн	0,09	0,05
Сума незамінних амінокислот, г/100г	4,66	3,04
Сума замінних амінокислот, г/100г	8,10	5,07
Загальна сума амінокислот, г/100г	12,76	8,11

Аналіз результатів свідчить, що домінуючими амінокислотами в сировині були глутамінова і аспарагінова кислоти.

Встановлено, що в найбільшій кількості в траві рижію посівного були такі замінні амінокислоти: глутамінова (1,83 г/100г), аспарагінова (1,65 г/100г) та пролін (1,58 г/100г). Серед незамінних амінокислот найбільше виявлено лейцину (0,97 г/100г), лізину (0,84 г/100г) та треоніну (0,74 г/100г). В найменшій кількості серед замінних амінокислот визначено цистеїн (0,09 г/100г) та серед незамінних – метіонін (0,03 г/100г).

В траві рижію дрібноплодоного в найбільшій кількості виявлено замінні амінокислоти – глутамінову (1,53 г/100г) та аспарагінову (1,01 г/100г). Серед незамінних – пролін (0,93 г/100г) та аргінін (0,83 г/100г). В найменшій кількості серед замінних амінокислот визначено цистеїн (0,05 г/100г) та серед незамінних – ізолейцин (0,11 г/100г).

Висновки. Визначили якісний склад і кількісний вміст амінокислот в сировині рижію посівного і рижію дрібноплодоного. Загальний вміст і концентрації незамінних і замінних амінокислот більше в траві рижію посівного.

Перелік посилань:

1. Делян Є. П. Амінокислотний склад надземних органів рослин роду *Sonchus*. *Фармакол. та лік. токсикол.* 2016. № 1 (47). С. 102-106.
2. Марчишин С. М., Гарник М. С. Дослідження амінокислот трави розхідника звичайного (*Glechoma hederacea* L.). *Український біофармацевтичний журнал.* 2013. № 5. С. 40-44.
3. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н и др. Киев : Наукова думка, 1987. 548 с.

4. Практикум по фармакогнозии : учеб. пособие для студ. вузов / В. Н. Ковалев, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко и др. Х.: Золотые страницы, 2003. 640 с.

5. Федосов А.І. Дослідження амінокислотного складу артишоку суцвіть. *Фармацевтичний часопис*. 2017. №3. С. 25–30.

6. Francis A., Warwick S. I. The Biology of Canadian weeds. 142. *Camelina alyssum* (Mill.) Thell.; *C. microcarpa* Andr. ex DC.; *C. sativa* (L.) Cranrz. *Canadian Journal of Plant Science*. 2009. Vol. 89. No 4. P. 791–810.

КУЛЬБАБА ЛІКАРСЬКА (*TARAXACUM OFFICINALE* L.) ПОШУК ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК

Черненко Т. В., Журавель Н. М.

**Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова,
м. Київ, Україна**

tanya_chernenko99@ukr.net, nm.zhuravel@gmail.com

Ключові слова: лікарська рослинна сировина, лікарські засоби рослинного походження, рослинна сировина як дієтична добавка.

Вступ. Лікарські рослини набувають усе більшої популярності, а конкретно препарати, створені на їх основі. Використання лікарських рослин є цілком безпечним, без побічної дії і в той же час ефективними; вони є низькотоксичними та біодоступними. Препарати, виготовлені на основі лікарських рослин, можна застосовувати під час лікування хронічних захворювань упродовж тривалого часу, особливо в педіатричній та геронтологічній практиці [6].

Лікарські рослини особливо цінуються в медицині через наявність в них біологічно активних речовин, або речовин, які мають фізіологічну дію на організм. Найважливішими у їх складі є наявність глікозидів, вітамінів, ефірних та жирних олій, смол, дубильних речовин, алкалоїдів, сполук вуглецю та інших хімічних елементів.

На сьогодні існує певний дефіцит ліків природного походження, тому пошук нових видів рослинної сировини та детальне вивчення їх лікувальних властивостей є вельми важливим.

Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* L.) – це офіційна рослина (є у переліку рослин Державної фармакопеї України, том 3); вона має низку лікувальних властивостей і є дуже поширеною на території України, хоча і є рудеральним бур'яном, проте виготовлення медичних препаратів на рослинній сировині даного представника є доступним та ефективним [2, 7].

Матеріали та методи. Лікарська рослинна сировина та лікарські засоби природного походження; *теоретичні*: огляд та аналіз літературних джерел стосовно загальних особливостей, біохімічного складу та раціонального використання лікарської сировини, на прикладі Кульбаби лікарської; *методи статистичної обробки даних та інтерпретації результатів*; стандартна

методика В.Б. Іванова, Є.І. Бистрової та І.Г. Дубровського на визначення цитостатичної активності екстрактивних речовин рослинної сировини [3]; методика А.М. Гродзинського на визначення алелопатії як кругообігу фізіологічно активних речовин у біогеоценозах, що відіграють роль регуляторів внутрішніх та зовнішніх взаємовідносин [1].

Результати та їх обговорення: Кульбаба, як лікарська рослина, на сьогоднішній день широко застосовується у нетрадиційній медицині багатьох країн. Рослина має жовчогінну, жарознижуючу, проносну, відхаркувальну, заспокійливу, спазмолітичну і легку снодійну дію. Водний настій коренів і листя кульбаби покращує травлення, апетит, обмін речовин, підвищує загальний тонус організму.

У науковій медицині використовують корінь кульбаби (*Radix Taraxaci*) і листки – (*Folium Taraxaci*). З них готують порошки, екстракти, відвари [8].

Порошок з висушеного коріння кульбаби використовується для посилення виведення з організму токсичних речовин з потом і сечею, як антисклеротичний засіб, від подагри, ревматизму, при запорі, метеоризмі, а також як протигельмінтний засіб. Свіже листя і сік з листя рекомендується для лікування шкірних захворювань, авітамінозу С.

Кульбаба також застосовується внутрішньо і зовнішньо при фурункульозі, екземі, шкірних висипах. Настій із коренів кульбаби використовується як засіб при лікуванні опіків, а при видаленні бородавок і мозолів – застосовується молочний сік рослини.

У нетрадиційній медицині цю рослину застосовують як кровоочисний засіб, при венеричних хворобах, болях у животі, квітки – при ревматизмі, підвищеному тиску крові, безсонні. Молочним соком закапують очі при трахомі, запаленні очей. Ранньою весною листя кульбаби використовуються для приготування вітамінних салатів.

З лікувальною метою використовуються коріння, листя, сік кульбаби. Рослина містить вітаміни С, А, В2, Е, РР, холін, сапоніни, смоли, гіркий глікозид тараксацерін, солі марганцю, заліза, кальцію, фосфору, протеїн. У корені *Taraxacum officinale* L. виявлено значну кількість інуліну; восени в ньому міститься містять до 18% цукрів. У корені кульбаби знайдені тараксасгерол, стигмастерин, аспарагін, каучук, жирні олії, що складаються з гліцеридів олеїнової, мелісової, пальмітинової, лінолевої і цератинової кислот, а також є слиз і дубильні речовини [4].

Використання кульбаби не обмежується тільки приготуванням засобів для лікування різних захворювань, а й у якості дієтичних добавок, зокрема з листків і суцвіть цієї рослини готують чудові вітамінні салати. Найціннішими і корисними для здоров'я вважаються молоді листки і пагони до утворення суцвіть. Листки рослини можна додавати до гарячих страв, овочевих пюре, використовувати як приправи. Також із суцвіть кульбаби варять духмяне варення. Це прекрасний спосіб позбутися авітамінозу, зміцнити імунітет та позбутися анемії. Корінь Кульбаби лікарської входить до складу апетитних, жовчогінних, сечогінних та послаблюючих чаїв, а також може використовуватись як сурогат кави [5].

Не зважаючи на величезний спектр лікувальних властивостей, хімічний склад і властивості сировини Кульбаби лікарської вивчені недостатньо, дослідження тривають.

У навчально-науковій лабораторії фізіології, біохімії та екології рослин кафедри біології НПУ ім. М. П. Драгоманова, упродовж кількох останніх років, проводяться дослідження біологічних особливостей *Taraxacum officinale* L., а саме: дослідження з визначення цитостатичної активності та дослідження на виявлення алелопатичної активності екстрактивних речовин сировини *Taraxacum officinale* L.

Висновки. Отже, *Taraxacum officinale* – це унікальна за своїми властивостями, широко поширена рослина, яка є досить ефективною при лікуванні багатьох хвороб.

Під час проведеного дослідження з визначення цитостатичної активності *Taraxacum officinale* ми виявили, що екстрактивні речовини Кульбаби лікарської, робоча концентрація якої 200, 300 і 350 мг/мл, є інгібіторами проліферації за показником кількості бічних коренів і проявляють себе як цитостатики. За показником довжини головного кореня в робочій концентрації 150 мг/мл крива має різкий висхідний характер, отже, речовини є активними стимуляторами проліферації (це одиничний результат), а в концентраціях 200, 300–350 мг/мл, навпаки, проявляють себе інгібіторами проліферації, тобто є активними цитостатиками. За довжиною гіпокотилу результати збігаються з результатами за попередніми показниками, тобто підтверджують їх. Таким чином нами було з'ясовано, що екстрактивні сполуки пагонів кульбаби є активними онкопротекторами в конкретних робочих концентраціях – 200, 300–350 мг/мл. Проте, у будь-якому випадку ці результати є показовими і вимагають подальших ґрунтовних досліджень.

У результаті проведеного дослідження на виявлення алелопатичної активності екстрактивних речовин сировини *Taraxacum officinale* ми з'ясували, що проростки *Phacelia tanacetifolia* та *Brassica napus* зазнають незначного алелопатичного впливу під час сумісного проростання з *Taraxacum officinale*, на відміну від сумісного проростання *Taraxacum officinale* з *Raphanus sativum* var. *oleiformis*, *Triticum vulgare*, *Sinapis alba*. Слід також зазначити, що під час сумісного зростання *Taraxacum officinale* із *Sinapis alba* спостерігається більша кількість пророслих коренів та пагонів, ніж у контролі. Таким чином, алелопатична активність екстрактивних речовин сировини *Taraxacum officinale* є відносно низькою.

Метою наших подальших досліджень буде проведення детального комплексного аналізу видів роду Кульбаба флори України, а саме: проведення дослідження антибактеріальної активності екстрактивних речовин сировини *Taraxacum officinale* L., *T. erythrospermum* Andrzej., *T. obliquum* (Fr.) Dahlst. флори України методом паперових дисків. Також планується провести аналіз динаміки накопичення колінів (алелопатичної активності) у різних вегетативних і репродуктивних органах *Taraxacum officinale* L., та простежити сезонну динаміку алелопатичної і цитостатичної активності екстрактивних речовин сировини однакових органів, але у різний період вегетації рослин, оскільки у

літературі є дані, що речовини більше накопичуються у підземних органах і з часом, тому наша мета – підтвердити чи спростувати цю гіпотезу.

Перелік посилань:

1. Алелопатія у рослин (за А.М. Гродзинським) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://babushkinsad.kiev.ua/2015/04/12/1156.html>.
2. Державна Фармакопея України: в 3 т./Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Харків: 2014. — Т. 3. — С. 362—364.
3. Иванов В.В., Быстрова Е.И., Дубровский И.Г. Проростки огурца как тест-объект для обнаружения эффективных цитостатиков. // Физиология растений. – К.: Наук. думка. – т. 31. – С. 195-196.
4. Ільїна Т. В. Кульбаба [Електронний ресурс] / Т. В. Ільїна // "Морион". – 2019.-Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3755/kulbaba>.
5. Кульбаба - лікувальні властивості та протипоказання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://medicine.co.ua/narodni-rezept/2879-kylbaba-lykyvalni-vlastyvosti.html>.
6. Лекарственные растения /Авт.-сост.: А. М. Задорожный и др. – М.: Махаон; Гамма Пресс, 2000. – 512 с.
7. Определитель высших растений Украины / АН УССР; Ин-т ботаники им. Н. П. Холодного; ред. Ю. Н. Прокудин и др. – Киев: Наукова думка, 1987. – 548 с.
8. Романова З. М. Особливості технології напоїв з нетрадиційної сировини / З. М. Романова, Л. О. Косоголова. – Проблеми екологічної біотехнології – [Електронний ресурс]. – 2013. – №1. – Режим доступу: <http://ecobio.nau.edu.ua/index.php/ecobiotech/article/view/4735/4849>.

ВИЗНАЧЕННЯ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ В ПЛОДАХ ПОВІЮ ЗВИЧАЙНОГО (*LYCIUM BARBARUM* L.)

Чолак І.С., Ємельянова О.І., Білецька А.В.

**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна**

sophora9@gmail.com, oxanay11@gmail.com, nastyabiletska1251@gmail.com

Ключові слова: повій звичайний, годжі, органічні кислоти

Вступ. Останнім часом широкого застосування на території України набули плоди повію звичайного або дерези звичайної – *Lycium barbarum* L., більше відомі як плоди годжі. Дієтологи включають ці плоди в раціон харчування як додаткове джерело біологічно активних речовин з профілактичною метою, оскільки вони містять в своєму складі значну кількість полісахаридів, амінокислот, фенольних речовин, органічних кислот, вітамінів, кумаринів, макро- та мікроелементів. На батьківщині рослини - в Китаї - плоди годжі використовуються в медицині, як засіб, що продовжує життя, омолоджує організм, нормалізує тиск, знижує ризик ракових захворювань та рівень

холестерину, нормалізує рівень цукру в крові, покращує зір, відновлює гормональну рівновагу, зміцнює кістки [3].

Плоди використовують в свіжому, сухому та замороженому вигляді. Свіжі плоди мають найбільш багатий вміст біологічно активних речовин, але швидко піддаються дії ферментів та мікроорганізмів, що веде до псування плодів та обмеження терміну зберігання. Традиційно сировину сушать. Перспективним методом зберігання плодів є заморожування, яке має певні переваги над традиційними методами консервування за рахунок зниження втрат сировини, виключення використання антисептиків. Крім того, процес заморожування блокує ряд окисно-відновних процесів, убиває патогенну мікрофлору, дозволяє з більшою ефективністю, ніж при тепловому консервуванні, зберігати біологічно активні речовини, які обумовлюють їх харчову та енергетичну цінність [4].

Метою нашої роботи було дослідження кількісного вмісту органічних кислот в сухих та заморожених плодах повію звичайного.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були плоди годжі, заготовлені в 2020 році (Київська область). Сировину прив'ялювали на сонці, а потім досушували в сушильній шафі при температурі 60-80°C. Для заморожування плоди запаковували в поліетиленовий пакет та поміщали в морозильну камеру при температурі -18 °C.

Кількісний вміст суми органічних кислот визначали за методикою монографії ДФУ 2.0 “Шипшини плоди” (в перерахунку на яблучну кислоту [2].

Результати та їх обговорення. В результаті проведених досліджень було встановлено, що вміст органічних кислот, у перерахунку на яблучну кислоту, в сухих та заморожених плодах становить – $5.4 \pm 0.16\%$ та $7.0 \pm 0.21\%$ відповідно.

Висновки. Попередньо отримані дані дають можливість зробити висновок, що при заморожуванні плодів органічні кислоти зберігаються краще, ніж при висушуванні. Таким чином, досить перспективними є дослідження основних груп біологічно активних речовин плодів повію звичайного за умови заморожування та низькотемпературного зберігання.

Перелік посилань:

1. Аврач А.С. Сравнительное изучение биологически активных веществ плодов (боярышника, рябины, шиповника, малины) различных способов консервации и лекарственных препаратов на их основе: автореф. дис. на получ. науч. степени канд. фарм. наук.: спец. 14.04.02 «Фармацевтическая химия, фармакогнозия» / А.С. Аврач. – Москва, 2015. – 22 с.

2. Державна Фармакопея України / Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. – 2-ге вид. – Доповнення 1. – Харків : Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2016. – С. 251.

3. Лушпа В.І., Чурілов А.М. Дикорослі лікарські рослини Південного узбережжя озера Іссик-Куль і прилеглих територій (Киргистан) // Фітотерапія. Часопис. – 2013. – № 3. – С. 80-91.

4. Мукайлов М.Д. Низкотемпературное замораживание – фактор, обеспечивающий сохранность жизненно важных компонентов плодов и ягод /

***FICARIA VERNA* ПЕРСПЕКТИВНА РОСЛИНА ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ФАРМАЦІЇ І БІОТЕХНОЛОГІЇ**

Юзьків С.Л., Карпюк В.Р. Конечна Р.Т.

Національний університет «Львівська політехніка»

м. Львів, Україна

sofiia.yuzkiv.bt.2019@lpnu.ua, lyah.vickal@gmail.com,

roksolana.t.konechna@lpnu.ua

Ключові слова: *Ficaria verna*, фітопрепарати, біологічно активні речовини.

Вступ. На сьогодні все більш популярними стають лікарські засоби на основі рослинної сировини. Останнім часом збільшуються пошуки нових джерел біологічних активних речовин, які можна синтезувати на рослинній основі. Фітопрепарати, на противагу синтетичним, є більш безпечними, тому що не мають побічних реакцій і не викликають алергічних реакцій. Однією з потенційно перспективних речовин для лікування і профілактики багатьох захворювань є *Ficaria verna*. Вона, також може бути використана для синтезу багатьох біологічних речовин, завдяки її різноманітному хімічному складу.

Матеріали та методи. Аналіз сучасних літературних джерел та огляд актуальних наукових досліджень, що до застосування *Ficaria verna* у фармації і біотехнології.

Результати та їх обговорення. *Ficaria verna* (Пшінка весняна) — рослина належить до родини *Ranunculaceae* (жовтицеві). Невелика (9-30 см заввишки) ефемероїдна ранньовесняна рослина з пучком бульбоподібно потовщених додаткових коренів при основі стебла. Стебло висхідне, тонке, просте або розгалужене у верхній частині; як і вся рослина, голе. Листки (2—5 см у діаметрі) блискучі, округло-серцеподібні, виїмчасто-зарубчасті; верхні кутасті або трохи лопатеві, при основі широкосерцеподібновиїмчасті, з розсунутими лопатями, що не перекривають одна одну. При основі черешків є білі, видовжені вивідкові бруньки. Нижні листки довгочерешкові, середні й верхні на коротших черешках. Цвіте у квітні — травні [1;2]. Пшінка весняна добре розмножується вегетативно — поділом кущів та виводковими бруньками. Рослина тіньовитривала. Поширена по всій Україні [3].

Пшінка весняна має цінний хімічний склад. Рослина стає токсичною після відцвітання. У ній з'являються отруйні алкалоїди: хелідонін і холеритрин. У свіжому листі рослини є сапонін, протоанемонін, анемонін (у висушеному листі), аскорбінова кислота (до 190 мг%), каротин (5,2 мг%). Кореневі бульби багаті на крохмаль (13,5 %), цукри (до 10 %) [1;2].

З бульб виділено шість сапонінів, глікозиди гедерагеніну та олеанову кислоту [8].

Фітохімічне дослідження квітів та листя *Ficaria verna* дав чотири додаткові відомі флавоноїдні сполуки, включаючи: кемпферол 3-О-β-d- (6"-α-l-

рамнопіранозил) -глюкопіранозид (нікотифлорин), апігенін 8-С-β-d-глюкопіранозид (вітексин), лутеолін 8-С-β-d-глюкопіранозид (орієнтин) та апігенін 8-С-β-d- (2"-О-β-d-глюко-піранозил) -глюкопіранозид (флавозативазид). Також, було виділено два триглікозиди флавонолу та їх структури висвітлено за допомогою спектроскопічного аналізу (УФ, ЯМР, МС) у вигляді 3-О- [альфа-L-рамнопіранозил- (1-6) -бета-D-глюкопіранозил] -7-О- (бета-D-глюкопіранозил) -кверцетин (1) та 3-О- [альфа-L-рамнопіранозил- (1-6) -бета-D-глюкопіранозил] -7-О- (бета-D -глюкопіранозил) – кемпферол [7, 10].

Екстракти *F. verna* та їхні комплекси β-циклодекстрину мають антиоксидантну активність навіть при дуже низьких концентраціях і можуть бути використані у належних та цінних фармацевтичних складах з посиленою біоактивністю [9]. Також було проведено синтез наночастинок срібла на основі екстракту пшінки весняної [6] .

У народній медицині пшінку весняну застосовують як сечогінний, легкий проносний, відхаркувальний, кровоочисний і ранозагоювальний засіб. Відвар трави з корінням п'ють при вуграх, шкірних висипах, золотусі, при запорах і геморої та від кашлю. Настоям трави полощуть рот при гінгвітах і стоматитах, промивають рани і виразки. Молоді листки і стебла пшінки використовують як засіб боротьби з цингою. З молодого листя готують вітамінні «кровоочисні» салати, юшки, борщі. Відвар молодої рослини можна застосовувати як зовнішньо так і внутрішньо [1, 5].

В Україні *Ficaria verna* не є офіційною рослиною, проте екстракт *Ficaria verna* представлений у фармакопеях Франції, США та РФ. Він застосовується як освіжаючий та кондеціонуючий дерматологічний засіб [4].

Висновки. Враховуючи вище сказане, *Ficaria verna* є перспективною рослиною для фармацевтичної і біотехнологічної промисловості. Наразі є актуальним та доцільним вивчення пшінки весняної і подальшого впровадження її у практику.

Перелік посилань:

1. Гродзінський А.М. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник. — К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. С. 368-369.
2. Єлін Ю. Я. Дари лісів / Ю.Я. Єлін, М.Я. Зерова, В.І. Лушпа, С.І. Шабарова - 4-е вид., перероб. і доп. - Київ : Урожай, 1987. С. 84-85
3. Єлін Ю.Я. Рослини наших лісів. 1983.С.204
4. Лекарственные препараты. URL:<https://medzai.net/>
5. Пешкова Г.І.,Шретер А.І. Рослини в домашній косметичі та дерматології. Москва, 2001.684 с.
6. Юзьків С.Л., Лях В.Р., Конечна Р.Т., Новіков В.П. Аспекти наносинтезу в екстрактах *Ficaria verna*. Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії: матеріали V Міжнародна науково-практичної інтернет-конференції, Харків-2020. – С. 525-526.
7. Gudej J. and Tomczyk M. (1999), Polyphenolic compounds from flowers of *Ficaria verna* Huds. Acta Pol.Pharm. - Drug Res. 56, 475-476

8. Marston, A., Cabo, M., Lubrano, C., Robin, J.-R., Fromageot, C., & Hostettmann, K. (2006). Clarification of the Saponin Composition of *Ranunculus ficaria* Tubers. *Natural Product Communications*, 1(1). 2006. 27-32
9. Nicoleta G Hădărugă. *Ficaria verna* Huds. extracts and their β -cyclodextrin supramolecular systems *Chemistry Central Journal* volume 6, Article number: 16 (2012)
10. Tomczyk M. and Gudej J. (2002a), Quercetin and kaempferol glycosides from *Ficaria verna* flowers and their structure studied by 2D NMR spectroscopy. *Polish J. Chem.* 76, 1601-1605.

Секція 2

АНАЛІЗ РИНКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ, ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ТЕХНОЛОГІЇ ТА АНАЛІЗУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ КОМПОНЕНТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Section 2

ANALYSIS OF THE MARKET FOR HERBAL MEDICINES, DIETARY SUPPLEMENTS, AND MEDICAL, PREVENTIVE, AND COSMETIC REMEDIES CURRENT APPROACHES TO THE TECHNOLOGY OF HERBAL MEDICINES

SPECIFICS OF INTERNATIONAL REGULATION OF CANNABIS AND CANNABINOIDS MARKET IN COUNTRIES OF SOUTH AND NORTH AMERICA

Aliekperova N.V.

Bogomolets National Medical University

Kyiv, Ukraine

aliekperova@nmu.ua

Key words: cannabis, cannabinoids, market regulations, countries of South and North America

Introduction. Even though, according to the Single Convention on Narcotic Drugs of 1961 [1] and the Convention on Psychotropic Substances of 1971 [2], cannabis and cannabinoids can be used for medical and scientific purposes, their enumeration into the Schedules of the highest prohibition degree makes the regulation of these substances considerably harder. On the 2nd of December, 2020, the Commission on Narcotic Drugs decided to remove cannabis from Schedule IV of the Convention of 1961 and approved the recommendations of the World Health Organization, but cannabis and cannabinoids for medical and scientific purposes are still not accessible in many countries, including in Ukraine. However, the countries of North and South America found various ways of making cannabis-based medicinal products available for patients.

The purpose of the study is to carry out a general analysis of legal and regulatory norms regarding medicinal cannabis market in countries of South and North America.

Materials and methods. Content-analysis, system and logical analyzes.

Results and their discussion. *Uruguay* legalized cannabis and cannabinoids, including for medical purposes, at the end of 2013 by adopting the Law 19.172: Marijuana and its derivatives. Cultivation of psychotropic strains of cannabis (containing more than 1% of tetrahydrocannabinol – THC) for medical purposes, scientific research or ‘other purposes’ is possible after preliminary authorization from

a specially created state institution – the Institute for Regulation and Control of Cannabis (IRCCA). This Institute deals with granting licenses for pharmacies that are allowed to sell cannabis for medical purposes on a physician's prescription. Besides, growing cannabis for personal consumption is allowed (up to six plants with their maximum harvest of no more than 480 grams per year), as well as the organization of clubs cultivating cannabis under the IRCCA control. Despite the liberalization policy of the national legislation of Uruguay, as concerns medicinal cannabis, these products' availability for patients is limited enough. Thus, only a comparatively small number of pharmacies can deal with the sale of medicinal cannabis because of limitations, related to financing via the US banks. The only available product is Epifractan, of the national company Medicplast, with the cannabidiol (CBD) content of 2% or 5%, and with THC – maximum 0.5%. However, patients can also use imported cannabis preparations, containing synthetic and herbal cannabinoids, with the permission of the Ministry of Public Health under a “compassionate use” exception. [3, 4, 5, 6]. In other South American countries, cannabis and cannabinoids are allowed exclusively for medical and scientific purposes in accordance with international Conventions [5]. Thus, in **Chile**, according to Law 20.000, patients get access to cannabis products and cannabinoids on medical prescriptions, in case necessary medicinal products are absent, they can be imported [7]. It is also allowed by law to grow these plants for home use. In **Columbia**, the flow of cannabis and cannabinoids for medical and scientific purposes is regulated by the state: private companies can get licenses on cultivation, production, export or research. In **Brazil**, since 2016, the import of drugs based on CBD oil, and of cannabis flowers for therapeutic use has been allowed. Within the recent period, the national legislations of **Peru, Argentine, and Mexico** were liberalized as concerns the use of cannabis and cannabinoids for medical and scientific purposes [4, 5].

In the **USA**, cannabis for medical purposes is prohibited at the federal level as marijuana, according to the Controlled Substances Act, is attributed to Schedule I. That is, it is classified as the substance which has a high potential for abuse and is not used in medical practice. However, in 33 states, District of Columbia, Guam, Puerto Rico, and U.S. Virgin Islands various schemes as to the access to medicinal cannabis are in operation. For instance, home cultivation is allowed, as well as access to the products' use via dispensaries and other institutions, and via various comprehensive medicinal cannabis programs. In the states, where medicinal cannabis is legalized, there are usually patient registers, enabling patients to get protection against a possible arrest for cannabis storage for individual medical use. Besides, in various states there are special local requirements concerning recommendations, dispensing, and application possibility of medicinal cannabis for patients from other states, etc. [8].

It is worth noting that the process of cannabis and cannabinoids legalization in the USA usually takes two directions: via a referendum (California, Washington, Alaska, Nevada, Colorado, and others) and via legislative initiatives (Illinois, Vermont, Minnesota, Maryland, Pennsylvania, New Mexico, etc.). The adoption of Farm Bill in 2018 enabled the hemp to be differentiated (THC content – less than 0.3%) from marijuana (THC content is over 0.3%). Hemp legalization at the federal level created

favorable conditions for developing business connected with hemp and CBD production and sale in the USA [4, 9].

The legislation of **Canada**, relating cannabis and cannabinoids, is the most progressive in the world thus far. After the Cannabis Act was adopted in 2018, cannabis became legal not only for medical but also for recreational purposes [10]. This legal document regulates the activity of federal license holders in the market dealing with cannabis and cannabinoids, namely: production, distribution, sale, importation, and exportation. According to the Cannabis Act, in Canada, as well as in the USA, there is a legal differentiation of cannabis between hemp with THC lower than 0.3% and marijuana with THC higher than 0.3%. Marijuana traffic regulation includes licensing (cultivating and processing cannabis, sale of cannabis for medical purposes, analytical testing and research of cannabis), permissions for exporting and importing for scientific or medical purposes, requirements for license holders, packing and coding. For instance, when coding Cannabis products, the health warnings, standardized cannabis symbols, specific information about the product are mandatory. To get access to cannabis and cannabinoids products, a patient must receive a respective medical document from a doctor that allows a license holder to register or get a permission for independent cultivation of medicinal cannabis in a limited quantity with Health Canada [4, 11].

Conclusions. Legal and regulatory norms regarding the medicinal cannabis market in countries of South and North America make cannabis-based medicinal products much more accessible for patients in comparison with other countries. The most progressive legislation on cannabis and cannabinoids is developed in Canada. It allows Canadian patients to improve their life quality and health, and to strengthen the positions of this country on the international market of cannabis-based medicinal products.

References:

1. United Nations (1961) Single Convention on Narcotic Drugs. As amended by the 1972 Protocol amending the Single Convention on Narcotic Drugs. https://www.unodc.org/pdf/convention_1961_en.pdf
2. United Nations (1971) Convention on Psychotropic Substances. https://www.unodc.org/pdf/convention_1971_en.pdf
3. Bewley-Taylor D, Blickman T, Jelsma M. (2014) The Rise and Decline of Cannabis Prohibition: The History of Cannabis in the UN Drug Control System and Options for Reform. Amsterdam / Swansea: Transnational Institute-Global Drug Policy Observatory.
4. Aguilar S, Gutiérrez V, Lisa Sánchez L. (2018) Medicinal cannabis policies and practices around the world. International Drug Policy Consortium Publication. http://fileserv.idpc.net/library/Medicinal%20cannabis%20briefing_ENG_FIN_AL.PDF
5. Prohibition Partners (2018) The LATAM Cannabis Report. <https://prohibitionpartners.com/reports/>
6. Marijuana Business Daily (2019) Global Cannabis: Uruguay. <https://mjbizdaily.com/global-cannabis-uruguay/>

7. Law 20000 (2005) Chile.
<http://druglawreform.info/images/stories/LeyDrogasChileNumero20000.pdf> III
8. National Conference of State Legislatures (2020) State Medical Marijuana Laws. <https://www.ncsl.org/research/health/state-medical-marijuana-laws.aspx>
9. Congressional Research Service Report (2019) What Is the Farm Bill? <https://fas.org/sgp/crs/misc/RS22131.pdf>
10. Health Canada (2018) Cannabis Act. <https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/C-24.5/fulltext.html>
11. Health Canada (2019) Cannabis: Services and information. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/drugs-medication/cannabis.html>

LEGAL BACKGROUND OF COMPLEMENTER MEDICINE AND FOLK MEDICINE IN SLOVAKIA

*Balázs P.¹, Nagy M.¹, Polin I.², Poráčová J.³, Bernátová R.⁴,
Mydlárová Blaščáková M.³*

¹ J. Selye University, Komarno, Slovakia,

² II Rákoczi Ferenc Transcarpatian Hungarian Institute, Berehove, Ukraine,

³ University of Prešov in Prešov, Slovakia

⁴ University of Prešov in Prešov, Slovakia

balazsp@uj.sk, nagym@uj.sk, polin.iren@kmf.org.ua,

Key words: complementary medicine, folk medicine, medicinal herbs, legal background, Slovakia

Introduction. Based on the Constitution of the Slovak Republic, everyone has the right to health protection, right to free health care and medical aids provided by health insurance under the conditions established by law. The Slovak health care legislation is based on a monopolistic health care system that does not allow lay concepts. Despite this fact, there is a great expansion of the application of various methods of complementary medicine, such as folk medicine, as well as treatment with plants in the lives of an increasing amount of people. The aim of the study is to point out the need for a comprehensive legislative solution to the issue of complementary medicine, the use and sale of products containing active substances of medicinal plants, such as nutritional and other supplements, spread uncontrollably among the population.

Materials and methods. Medicinal herbs have been present in human culture since ancient times. They have been used effectively in the fight against diseases for thousands of years, and the renaissance of their practice has occurred in recent decades. They are a storehouse of natural active substances. The basic chemical groups of substances contained in medicinal plants beneficiary for human use [1, 2] mainly include primary and secondary metabolites.

The possibilities of using the potential of plants have been dampened mainly by the development of synthetic chemical technologies, which have been preferred in recent decades in the pharmaceutical, cosmetic and food industries. In developed countries, at present, there is an increase in dissatisfaction and a lack of trust in synthetic products throughout their lives. Products with a large proportion of natural

components are regaining people's interest. The application of medicinal herbs and their extracts is slowly reclaiming people's trust.

The pharmaceutical and food industries reacted to this trend at about the same time. Based on the preferences of the population, on the border of diet and treatment, a new group of products has been developed. The first of these products contained vitamins, enzymes, minerals, providing the human body with the substances it lacked, as a result of unhealthy nutrition. Shortly after that the products have been enriched with herbs mainly in the form of extractions. Today, extracts from hundreds of species of medicinal plants are present in nutritional supplements.

A rapid expansion of their use is witnessed today in Slovakia. Due to a liberal market that only relies on the liability of the producers, their spread is uncontrollable among the population, with almost no chance of holding them accountable when needed. As they are not subject to the process of controlling the effects on the human body, as is the case with medicines, neither their consumers nor their hygiene staff have enough verified information about them. According to publicized, unspecified information, even greater liberalization of their introduction into our market is being considered.

In addition to nutritional supplements, medicinal plants are also used in cosmetics. In the case of dermatologically tested products, their use should be unproblematic.

Both supplements and cosmetic products that have not been tested for their effects on the human body are often spread to the general public through predatory, virtually uncontrolled and difficult-to-control ways, such as multi-level marketing and internet sales, which tend to be in a serious need for regulation.

Excessive stress is an integral part of today's society. It can trigger a large number of conditions, later transforming into various, diagnosable diseases. A considerable amount of people is looking for a solution to this problem, before or after the manifestation of somatic symptoms, in a change in their current way of life, in a new lifestyle. They often turn to healers and folk healers with huge expectations about the outcomes, so the legislation of their activities will be forced by society itself sooner or later.

Results and their discussion. There are two existing systems of healthcare in Europe, the monopolistic and the tolerant. The monopolistic acknowledges only conventional, scientific treatment as legal procedure, excluding all other alternatives. Such a system is e.g., in France, Belgium, the Czech Republic, Poland, Slovakia, etc. Based on the tolerant system, scientific, conventional treatment is by all means accepted, but complementary, unconventional, folk medicine is also legally allowed. The tolerant system is present e.g., Germany, Hungary, the United Kingdom and others. The third system is considered to be the mixed system, but it has only been fully developed in China and Japan.

In Slovakia, essentially anyone can declare themselves as a healer or folk healer [3], while the Slovak law does not acknowledge these terms. Up to this day no legal norm has been adopted to guide this activity, nor have legal conditions been set for its action. Act no. 576/2004 Coll. on Care, Services Related to the Provision of Health Care and on Amendments to Certain Acts, as amended, defines health care [4] and Act

no. 578/2004 Coll. on health care providers, health care workers, professional organizations in health care and on the amendment of certain laws as amended [5], as well as the circle of providers of this care, where healers are not listed. Without a legal framework and professional scrutiny, solely on the basis of people's trust, as long as they do not cross the boundaries of the Offenses and Criminal Acts, they can carry out their activities and give advice to those interested in using medicines, nutritional supplements and their regime.

In the tolerant system of Hungary, the legal framework for the use of unconventional medicine is determined by regulations, starting with the Health Care Act no. CLIV./1997 (Az 1997. évi egészségügyről szóló CLIV. törvény) [6], continuing Government Regulations no. 40/1997 and no. 96/2003 (A természetgyógyászati tevékenységről szóló 40/1997, Az egészségügyi szolgáltatás gyakorlásának általános feltételeiről, valamint a működési engedélyezési eljárásról szóló 96/2003 kormányrendelet) [7, 8], decrees no. 11/1997 and no. 2/2004 (A természetgyógyászati tevékenység gyakorlásának egyes kérdéseiről szóló 11/1997 NM rendelet, Az egészségügyi szolgáltatók és működési engedélyük nyilvántartásáról, valamint az egészségügyi szakmai jegyzékről szóló 2/2004 EüM rendelet) [9, 10]. According to this regulation, as stated in the Opinion of the Working Group of the Hungarian Academy of Sciences of 2010 (A tudományos osztály egészségügyi állásfoglalásai, Komplementer medicina – a bizonyítékokon alapuló orvoslás elvei alapján) [11], the diagnosis and treatment can only be determined by individuals with a medical degree. Complementary and alternative medicine includes those procedures that are not part of the Western conventional medical science.

Based on the 11/1997 decree, which regulates the performance of folk medicine in Hungary, unconventional complementary therapeutic procedures are divided into activities:

1. Exclusively practiced by doctors: manual therapies, including spinal remediation, classical Chinese treatment, neural therapy methods, other unconventional procedures for which he is qualified in various accredited training courses and courses at medical universities, in addition to the activities listed in point 3.
2. University-educated physiotherapists may perform manual therapies in addition to spinal remediation.
3. The following are enforceable without medical or other higher education:
 - a. they can only be performed after the acquisition of professional competence: acupressure, alternative movement and massage therapies, counseling and therapies for lifestyle, reflex zone therapy,
 - b. they can only be performed after further training and vocational exam: alternative physiotherapeutic methods, methods using bioenergy, phytotherapy, addictological procedures (ear acupuncture), kinesiological methods, eye training methods.

Alternative medicine in Ukraine is regulated by special legal norms, specifically in force for activities in this field. The most important of these are the Ministerial Decrees of Ukraine: “Regulations on the organization of the work of a folk healer determine the rules for the activities of medical practitioners and those practicing in

the field of folk medicine”, “granting a special permit for medical activity in the field of folk medicine”, “methods of folk medicine that require a special permit” and the “regulation on the pursuit of illegal medical activities in the field of folk medicine” [12]. Folk medicine can be practiced by an individual who has the permission of the Ministry of Health of Ukraine to pursue an activity that does not require a special qualification but must have a certain level of professional knowledge and skills in folk medicine or other alternative medicine.

Article 36 of the 1998 Law of the Ministry of Health of Ukraine stipulates that a folk healer may practice and use his own methods of healing but must consult with a doctor and keep a record of the procedure. In addition, folk healers should have knowledge of the principles of medical ethics and deontology [13, 14].

Conclusions. The study deals with the presence of medicinal plants in various areas of human life. It points to the lack of legislation concerning complementary medicine, including folk medicine in Slovakia, which could also govern the use of their methods for the benefit of the people, because law which is wrong can be amended, but none can be applied. Finally, it compares the situation in Slovakia with two neighbouring countries: Hungary and Ukraine.

References:

1. Erdelská, O., Erdelský, K., Kvačala, M., Dugas, D., Komárová, Z. Atlas liečivých rastlín. 1st ed. Príroda, Bratislava, 2008. 216 p. ISBN 978-80-07-01527-2
2. Pamukov, D. P., Achtardžiev, Ch. Z. Prírodná lekáreň. 2nd ed. Príroda, Bratislava., 305 p. 064-113-88 PLE 04
3. Kováč, P. Lekár a liečiteľia. Via Practica 1/2008, pp. 44-45
4. Act no. 576/2004 – Zákon Národnej rady SR č. 576/2004 Z. z. o starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. www.zakonypreludi.sk/zz/2004-576. Predpis č.576/2004 Z.z.
5. Act no. 578/2004 – Zákon Národnej rady č. 578/2004 Z. z. o poskytovateľoch zdravotnej starostlivosti, zdravotných pracovníkov, stavovských organizáciách v zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. www.zakonypreludi.sk/zz/2004-578.
6. Act no. CLIV./1997 – Az 1997. évi egészségügyről szóló CLIV. törvény. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700154.tv>
7. Government Regulation no. 40/1997 – A természetgyógyászati tevékenységről szóló 40/1997 kormányrendelet. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700040.kor>
8. Government Regulation no. 96/2003 – Az egészségügyi szolgáltatás gyakorlásának általános feltételeiről, valamint a működési engedélyezési eljárásról szóló 96/2003 kormányrendelet. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0300096.kor>
9. Ministry Decree no. 11/1997 – A természetgyógyászati tevékenység gyakorlásának egyes kérdéseiről szóló 11/1997 NM rendelet. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700011.nm>
10. Decree no. 2/2004 – Az egészségügyi szolgáltatók és működési engedélyük nyilvántartásáról, valamint az egészségügyi szakmai jegyzékről szóló 2/2004 EüM rendelet. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400002.eum>

11. Dobozy, A., et al. Komplementer medicina – a bizonyítékokon alapuló orvoslás elvei alapján. A Magyar Tudományos Akadémia Orvosi Tudományos Osztályának állásfoglalásai, Orvosi Hetilap, 2011, Vol. 152: Iss. 30, DOI: <https://doi.org/10.1556/oh.2011.29171>, pp. 1197–1204, <https://akjournals.com/view/journals/650/152/30/article-p1197.xml>

12. Pro zatverdzhennia pro orhanizatsiiu roboty tsilytelia, yakyi zdiisniue medychnu diialnist v haluzi narodnoi ta netradytsiinoi medytsyny: nakaz MOZ Ukrainy vid 11 liut.1998 r.№36-Rezhym dostupu:zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main/egi!nreg

13. Osnovy zakonodavstva Ukrainy pro okhoronu zdorovia:zakon Ukrainy vid 19 lystop.1992 r. №28.01-XII vidom.Verkhovnoi Rady Ukrainy 1993-№4-s.19

14. Jevtusenko V.V., 2014 Mizsnarodnij ta ukrajinszkij doszvid derzsavnaga reguljuvannja narodnoji i netradicijnoji medicini , Derzsavne upravlinnja ta miszceve samovrjaduvannja,vip. 3 (22).

PHARMACEUTICAL MARKET RESEARCH OF MEDICINES WITH ESSENTIAL OILS

Darzuli N.P., Budniak L.I.

**I. Horbachevsky Ternopil National Medical University,
Ternopil, Ukraine**

stoyko_li@tdmu.edu.ua

Key words: essential oils, respiratory diseases, pharmaceutical market

Introduction. The use of essential oils is due to their high biological activity, their components have a positive effect on the respiratory tract, increase blood circulation, activate the endocrine glands, stimulate the body's defenses, have antimicrobial and antiparasitic activities, correct the patient's psycho-emotional state. Essential oils have a high level of penetration into the human body and small side effects.

The high therapeutic activity and safety of the essential oil is determined primarily by its quality, which depends on a number of factors. The quality of essential oil is significantly affected by the place of cultivation of the essential oil plant, modes of procurement of medicinal raw materials, the method of obtaining essential oil, purification modes and the absence of different additives.

Essential oils are part of drugs that provide a certain type of pharmacological action. Especially often, essential oils are part of the drug, which is provided in respiratory diseases.

Therefore, the aim of our study was to analyze the pharmaceutical market of drugs that contain essential oils and are used in respiratory diseases.

Materials and Methods. The object of the study was data about registered medicines in Ukraine from the website "Regulatory documents of the Ministry of Health of Ukraine". The assortment research was carried out in accordance with the State Register of Medicines of Ukraine [1]. Such methods as marketing, mathematical and statistical methods of research, logical generalization were used for analyzing data.

Results and their discussion. The analysis of the registered drugs used for respiratory diseases is carried out. There are 15 domestic trade names (TN) on the market - 56%, and 12 foreign TN - 44%, the leader among which is Germany - 5 TN. Among all medicines that contain essential oils on the market, there are 3 monopreparations and 24 combined drugs. These monopreparations are foreign-made and presented in the form of soft gelatin capsules.

Conclusions. The pharmaceutical market of medicines for the treatment of respiratory diseases, which include essential oils, has been studied. There are 27 drugs with essential oils on the domestic market. Among them, there are 3 monopreparations and 24 combined drugs. These monopreparations are foreign-made and presented in the form of soft gelatin capsules. It is advisable to develop domestic drugs in the form of soft gelatin capsules.

References:

1. Derzhavnyi reistr likarskykh zasobiv Ukrainy [State register of medicines of Ukraine]. Retrieve from <http://www.drlz.kiev.ua> [in Ukrainian].

FEATURES OF TREATMENT OF PYELONEPHRITIS WITH HERBAL DRUGS

Sakhanda I.V., Lobchenko Kh.Y.

Bogomolets National Medical University,

Kyiv, Ukraine

sahanda.ivanna@ukr.net

Key words: pyelonephritis, herbal drugs, infusions, decoctions.

Introduction. Pyelonephritis is a bacterial disease of the kidneys that affects their parenchyma and upper urinary tract. Pyelonephritis ranks second among infectious diseases after influenza and accounts for 16 % of all kidney diseases. The causative agents of pyelonephritis can be *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* [2].

There are acute and chronic pyelonephritis. Acute pyelonephritis usually lasts up to six months and occurs as a complication of urolithiasis, cystitis, prostate hyperplasia, inflammatory diseases of the female genital organs. In the absence of adequate therapy or the emergence of resistant strains of the pathogen, the disease becomes chronic - with periodic exacerbations and long-term course.

Treatment of pyelonephritis is complex and requires hospitalization. To eliminate the activity of the microbial-inflammatory process in the kidneys, patients are prescribed antibiotics, a plant-protein diet with the exception of spicy and fatty foods, uroseptics. When the intensity of inflammation can be reduced, herbal medicine is recommended [1].

Materials and methods. Medicinal plants for the treatment of inflammatory diseases of pyelonephritis were studied. Methods were used: system-review, bibliographic analyzes to study the data of literature sources, the method of applied sociology.

Results and their discussion. Infusions and decoctions of medicinal plants with powerful antibacterial and anti-inflammatory action will help to prevent the development of purulent-destructive forms of acute pyelonephritis, to prolong the state of remission in chronic pyelonephritis. These include half-fallen grass, rose hips, licorice roots, horsetail grass, cranberry leaves, knotweed, and others [4].

In combination with synthetic drugs, phytomedicines significantly alleviate the general condition of the patient: inhibit the growth of infectious agents; reduce inflammation and spasms of the kidneys; relieve pain when urinating; promote the excretion of sand and stones from the kidneys. Stable bactericidal, antispasmodic and diuretic effect of herbs in inflammatory kidney disease due to the high content of active substances: flavonoids, alkaloids, terpenoids, saponins, bitter and tannins, vitamins and organic acids.

One of the most useful herbs for the treatment of pyelonephritis is pol-pala, or woolly erva. Due to flavonoids, indole alkaloids, triterpenoids, pectin, it has a wide range of properties, in particular: has an active anti-inflammatory and antitoxic effect; increases diuresis, promotes the dissolution of kidney stones; has a saluretic effect: excretes excess sodium and chlorine ions in the urine; increases filtration in the glomeruli and reduces reverse resorption (absorption) in the renal tubules; reduces the content of urea in the blood [3].

For the treatment of pyelonephritis can also be used natural drug «Phytonephrol» from the company «Liktravy». Carefully developed by specialists herbal collection contains: bearberry leaves, calendula flowers, dill, peppermint leaves, rhizomes and roots of prickly eleutherococcus. Medicinal plants that are part of the collection have intense diuretic, antimicrobial, anti-inflammatory and antispasmodic effects. The drug is available in convenient filter packs - 20 in each pack, so you can brew healing herbal tea as comfortably as possible and take care of the health of your kidneys.

Conclusions. The kidneys are one of the most important paired human organs, the main function of which is to excrete the products of life by filtering the blood. Sedentary lifestyle, bad habits and poor hygiene lead to retention of harmful substances in the kidneys and bacterial growth. It causes inflammation and pain in the kidneys, leading to diseases of the excretory system, such as pyelonephritis. To avoid the development of pathology, it is important to exclude risk factors that lead to it, and follow the following recommendations: lead an active lifestyle; eat right and watch your weight; drink enough water during the day; avoid hypothermia and infectious diseases of the respiratory tract; timely treatment of urological and gynecological diseases; follow the rules of personal hygiene; quit smoking and drinking alcohol.

References:

1. Люлько О.В., Молчанов Р.М., Павлюк С.О. Роль колонізаційних механізмів у патогенезі сечової інфекції. Урологія. 2001. № 4. С. 16-21.
2. Медведь В.І., Ісламова О.В., Наконечна І.В. та ін. Частота та фактори ризику хронізації патології нирок після перенесеного гестаційного пієлонефриту. Перинатологія та педіатрія. 2001. № 4. С. 13-15.
3. Наказ МОЗ України № 593 від 12.12.2004 р. «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Нефрологія».
4. Тереев Е.М. Клиническая нефрология. Книга по требованию. 2012. 409 с.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ БОЛГАРИИ, В СОСТАВ КОТОРЫХ ВХОДИТ ВИТАМИН К

Старченко Г.Ю., Грицык А.Р., Генуров Л.В.

Ивано-Франковский национальный медицинский университет,

г. Ивано-Франковск, Украина

starchenkogalya@ukr.net

Ключевые слова: витамин К, аптека, провизор, препараты, анкетирование

Введение. Витамин К — групповое название гидрофобных витаминов, необходимых для синтеза белков, обеспечивающих нормальный уровень коагуляции крови, который играет значительную роль в обмене веществ в мышцах и в соединительной ткани, а также в здоровой работе почек. Во всех этих случаях витамин участвует в усвоении кальция и в обеспечении взаимодействия кальция с витамином D [1]. Поиск фармацевтических препаратов и лекарственных растений флоры Болгарии, которые содержат витамин К, является актуальным.

Материалы и методы. Анализ применения фармацевтических препаратов витамина К проводили с помощью анкетирования. Анкета содержала 20 вопросов, разделенных на два блока: вопросы-фильтры и основной блок вопросов. На основе полученных результатов анализировали рынок фармацевтических препаратов Болгарии, в состав которых входит витамин К. Для обеспечения репрезентативности по данным проведенных расчетов к участию в анкетировании были привлечены 50 опрошенных, которые используют витамин К. Анкетирование проводилось в аптеке ПлюсМед г. Пловдив. В анкетировании приняли участие 24,4% мужчин и 75,6% женщин. Анализ социально-демографических характеристик включал изучение уровня образования: у большинства пациентов было среднее (45,9%) или высшее образование (30,3%), реже - высшее (10%) или незаконченное среднее - 6,4%.

Результаты и их обсуждение. Витамин К присутствует в большинстве поливитаминных/мультиминеральных добавок, обычно в количестве менее 75% от дневной нормы. Он также доступен в виде пищевых добавок, содержащих только витамин К или витамин К в сочетании с некоторыми другими питательными веществами, часто с кальцием, магнием и/или витамином D. Эти добавки, как правило, имеют более широкий диапазон доз витамина К, чем поливитаминные/минеральные добавки. Некоторые из них содержат 4 050 мкг или другое очень высокое количество [2].

При анализе анкетных данных, большинство опрошенных (67,8%) указали, что принимают БАД с витамином К для профилактики переломов и лучшего усвоения витамина Д₃. При выборе формы витамина К большинство опрошенных предпочитают витамина К₂ (54,7%). Витамин К₁ и К₂ отметили 32,4%, а витамин К₁ отметили 12,9% опрошенных. При обработке личных данных 43,7% опрошенных отметили, что включают в свой ежедневный рацион питания продукты, богатые витамином К. 32,9% анкетированных указали, что потребляют витамин К содержащие продукты питания 1-2 раза в неделю. 23,4% отметили, что не знают продуктов, которые содержат витамин К.

Согласно обработанных анкетных данных, оптимальной лекарственной формой для приема витамина К были таблетки 51,8%. 22,2% выбирают порошок для раствора. 2,1% опрошенных отметили жидкие лекарственные формы. 23,9% анкетированных выбирают сбалансированное питание с продуктами, содержащими витамин К. Большинство опрошенных отметило, что принимает БАД с витамином К в течении 3-6 месяцев (48,8%). 23,2% опрошенных указали, что принимают в течении 6-12 месяцев. 18,1% принимают в течении 1-3 месяцев и 9,9% больше одного года. 38,7% опрошенным врач выписал рецепт на терапию витамином К. Рекомендациями фармацевта воспользовалось 37,1% опрошенных. Советами друзей пользуется 22,8% анкетированных. И только 1,4% пользуются информацией СМИ.

Большинство опрошенных принимают витамин К через стоматологические проблемы (42,9%) и применяют витамин К₁ в дозе 51-100 мкг. Основной причиной, побудившей опрошенных применять витамин К, были частые переломы костей (44,1%). Анкетированные указывают, что в большинстве случаев принимают витамин Д (76,8%) вместе с витамином К для профилактики переломов костей. 13,1% принимают витамин К вместе с витамином Е и 10,1% принимают с витамином А.

При обращении в аптечные учреждения большинство опрошенных указали высокое доверие провизору (75,8%), 22,5% отметили средний бал доверия и лишь 1,7% указали низкий бал доверия к работникам аптеки. Во время обработки анкетных данных о ценовой политике на фармацевтические препараты, содержащие витамин К, большинство опрошенных отметили, что им наиболее подходит цена 20-50 лев (68,6%), 30% указали цену меньшую 20 лев и всего 1,4% указали, что им подходит цена более 50 лев на данные лекарственные препараты.

Согласно обработанных анкетных данных, ответы опрошенных были почти равны о наличии лекарственных препаратов витамина К в аптеках. 50,7% ответили, что не получают отказа в препаратах данной группы и 49,3% ответили, что иногда получают отказ.

На счет побочных аллергических реакций при применении витамина К₁, о которых предупреждал провизор, указало 58,8% опрошенных. 41,2% указали, что провизор не предупреждал их о побочном действии данных препаратов. На вопрос, предупреждал ли провизор об осторожности применения витамина К₁ при заболеваниях печени, большинство опрошенных указали, что провизор это подчеркивал (73,1%).

Выводы. Таким образом, результаты анализа данных анкетирования показали, что наличие на рынке Болгарии препаратов, содержащих витамин К достаточное количество, они относительно не дорогие и их используют по необходимости.

Список литературы:

1. Влияние экологических факторов на химический состав некоторых дикорастущих растений Красноярского края / А.А. Ефремов, Н.В. Шаталина, Е.Н. Стрижева, Г.Г. Первышина. *Химия раст. сырья*. 2002. №3. С. 53–56.

2. Enz R. A., Anderson R. S. Jr. Blown Pupil and Intracranial Hemorrhage in a 4-Week-Old: A Case of Delayed Onset Vitamin K Deficiency Bleeding, a Rare "Can't Miss" Diagnosis. *J. Emerg. Med.* 2016. Vol. 51 (2). P. 164-167.

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ КОСМЕТИЧНИХ ГІДРОГЕЛЕВИХ ПАТЧЕЙ НАВКОЛО ОЧЕЙ НА ОСНОВІ CO₂-ЕКСТРАКТУ ШАВЛІЇ ЛІКАРСЬКОЇ ТА ВІТАМІНУ С

Афанасенко О.В., Роїк О.М., Євдокимова Л.В.

**Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м Київ, Україна**

olgaaf@ukr.net, alena_08@ukr.net, luda0116@gmail.com

Ключові слова: старіння шкіри, косметичні патчі, CO₂-екстракт шавлії лікарської, вітамін С.

Вступ. Перші ознаки старіння шкіри стають очевидними, починаючи приблизно з 25-річного віку. В першу чергу прояви старіння спостерігаються на шкірі навколо очей. Ніжна, тонка шкіра в ділянці навколо очей, більшою мірою схильна до впливу зовнішніх негативних чинників, та першою видає вік, демонструючи ознаки старіння. Це спричинено анатомо - фізіологічними особливостями шкіри навколо очей. Шкіра навколо очей досить тонка, приблизно в 4 рази тонша ніж на обличчі, позбавлена потових і сальних залоз, містить невелику кількість колагенових і еластинових волокон та підшкірно-жирової клітковини. Лімфатична система шкіри навколо очей схильна до утворення набряків.

Останнім часом, привертає увагу нова асортиментна група косметичних засобів, а саме патчі косметичні для догляду за шкірою навколо очей, оскільки вони володіють здатністю до трансепідермальної передачі активів, мають здатність зволожувати та пом'якшувати шкіру, роблячи її більш еластичною і гладкою [1]. Патчі косметичні — це відносно нова сучасна косметична форма, яка тільки набирає оберти своєї популярності, та активно використовується в косметологічній галузі. Гідрогелеві патчі забезпечують довготривале зволоження шкіри навколо очей, освіжають погляд, усувають темні кола під очима, зменшують припухлість та набряки, захищають шкіру від шкідливих впливів ззовні.

Основою патчів косметичних для шкіри навколо очей є гідрогель з високою концентрацією активних речовин, які абсорбуються шкірою під час нанесення, та утворюють на шкірі вологоутримуючий шар, який має здатність до накопичення вологи в більш глибоких шарах шкіри. Принципова відмінність гідрогелю від крему для шкіри навколо очей полягає в тому, що гідрогель на водній основі має унікальний склад, та максимально швидко зволожує шкіру, тим самим забезпечуючи профілактику передчасного старіння шкіри.

Пошук природних сполук, активних компонентів органічного походження, які сприяють захисту клітин шкіри від оксидативного стресу, негативного впливу УФ-випромінювання, а, отже, і від передчасного старіння шкіри навколо

очей є актуальним напрямком сучасної косметології. Перспективними для цих цілей є біологічно активні речовини екстрактів рослин. Ці діючі біологічно-активні речовини, різноманітні за складом та, відносяться до різних класів хімічних сполук (флавоноїди, глікозиди, сапоніни, вітаміни, фітогормони і т.д.).

Метою роботи була розробка складу та технології косметичних гідрогелевих патчів на основі фітокомпонентів CO₂-екстракту шавлії лікарської (*Salvia officinalis*) та вітаміну С.

Результати та їх обговорення. Фітокомпоненти у вигляді екстрактів знаходять широке застосування в косметичних засобах як активні компоненти з різною активністю. Ефективність застосування CO₂-екстракту в косметиці забезпечується їх ліпофільним характером. Ліпофільний характер дозволяє біологічно активним речовинам, що містяться в екстракті, легко проникати в більш глибокі шари шкіри [2]. Перевагою рідкого оксиду карбону (IV), як компонента косметичних засобів, є здатність запобігати, на відміну від гідрофільних екстрагентів, розвитку життєдіяльності мікроорганізмів і цвілевих грибів, що дозволяє отримувати досить чисті щодо мікробного обсіменіння екстракти [3].

Екстракт шавлії, отриманий методом CO₂-екстрагування знайшов широке застосування в косметиці. Надкритичний CO₂-екстракт шавлії лікарської в складі косметичних засобів має антиоксидантну, бактерицидну, антимікробну дію, стимулює регенерацію шкіри, пом'якшує суху шкіру. Особливо корисною є присутність у лікарській сировині кислот групи омега: олеїнова і лінолева кислоти, урсолова кислота. Доведено, що урсолова і олеїнова кислоти в складі CO₂-екстракту шавлії лікарської нейтралізують вільні радикали та прискорюють регенерацію шкіри, пошкодженої УФ-випромінюванням, так само ефективно, як гідрокортизон, сприяючи видаленню УФ-індукованої еритеми структури колагенових волокон, поліпшенню еластичності шкіри і зникнення зморшок [4]. Урсолова кислота пригнічує синтез металлопротеїнази, які індукують руйнування колагену в шкірі.

Головне джерело проблем для шкіри і каталізатор її старіння - це пошкодження клітин епідермісу вільними радикалами. Особлива увага на сьогоднішній день приділяється косметичним засобам, що містять в своєму складі антиоксиданти. Одним з найпотужніших антиоксидантів є вітамін С. Він захищає фолати і вітамін Е від окиснення і підтримує ці вітаміни в активній формі. Вітамін С стимулює синтез колагену і еластину, нормалізує метаболічні процеси в епідермісі, тим самим сприяє регенерації клітин шкіри і чинить антивікову дію [5]. Завдяки тому, що вітамін С є інгібітором ферменту тирозинази, яка відповідає за синтез із амінокислоти тирозину пігменту шкіри меланіну, його використовують у косметичних засобах для боротьби з гіперпігментацією [6]. Крім того, вітамін С сприяє абсорбції іонів Fe⁺² в кишці і приймає участь у синтезі гемоглобіну [5]. Внаслідок зміцнення капілярної стінки вітамін С корегує прояви куперозу, контролює рівень гістаміну в крові і зменшує видимі наслідки запалення [5].

Висновок. Таким чином, фітокомпоненти CO₂-екстракту шавлії лікарської та вітамін С можуть бути потенційними косметичними інгредієнтами що

запобігають старінню шкіри навколо очей, відновлюючи шкіру еластичність, збільшуючи вміст вологи та стимулюючи синтез колагену.

Перелік посилань:

1. Schaefer A., Schaefer S. Invisible patch for the controlled delivery of cosmetic, dermatological, and pharmaceutical active ingredients onto the skin.. Patent US 20030175328 (2003).
2. Bioactive profile of various *Salvia officinalis* L. preparations / Jakovljević M., Jokić S., Molnar M et al.. *Plants (Basel)*. 2019. Mar 6;8(3):55.
3. Antimicrobial and cytotoxic activity of extracts from *Salvia tebesana* Bunge and *Salvia sclareopsis* Bornm cultivated in Iran / Eghbaliferiz S, Soheili V, Tayarani-Najaran Z, Asili J. *Physiol Mol Biol Plants*. 2019 Jul;25(4):1083-1089.
4. Inhibitory effect of ursolic acid on ultraviolet B radiation-induced oxidative stress and proinflammatory response-mediated senescence in human skin dermal fibroblasts / Ramachandran Samivel, Rajendra Prasad Nagarajan, Umadevi Subramanian et.al. *Oxid. Med. Cell Longev*. 2020:1246510.
5. Vitamin C (Ascorbic Acid)/ Muhammad Abdullah, Radia T. Jamil, Fibi N. Attia. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan.
6. The effect of Vitamin C on melanin pigmentation - A systematic review / Rizwan M. Sanadi, Revati S. Deshmukh. *J. Oral Maxillofac. Pathol*. 2020. May-Aug; 24(2):374-382.

ВИБІР КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕКСТРАГЕНТУ ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН З ТРАВИ КОЗЛЯТНИКА ЛІКАРСЬКОГО (GALEGA OFFICINALIS L.)

Барчук О.З., Грошовий Т.А.

**Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького,
м. Львів, Україна**

**ДВНЗ “Тернопільський національний медичний університет ім. І. Я.
Горбачевського МОЗ України”, м. Тернопіль, Україна**

olvia2003@gmail.com, grochovuy@ukr.net

Ключові слова: біологічно активні речовини (БАР), екстракт, водно-спиртові екстракти, козлятник лікарський (*Galega Officinalis* L.).

Вступ. За даними ВООЗ та Міжнародної Діабетичної Федерації кількість хворих з цукровим діабетом за останні 5 років збільшилась на 26% [1]. Близько 422 мільйонів людей у всьому світі страждають на діабет. Лікарські рослини виконують важливу функцію в регулюванні рівня глюкози в крові за допомогою різних механізмів дії. Базуючись на літературні дані, можна стверджувати, що гіпоглікемічний ефект козлятника лікарського (*Galega Officinalis* L.) зумовлений наявністю різних груп БАР: флавоноїдів, фітолу, етилового естеру пальмитинової кислоти, фітостеролів (кампестеролу, стигмастеролу), α -аміріну та ін. Також відомо, що основний склад БАР у траві козлятника лікарського має фенольний характер [3,5]. Метою нашого дослідження було отримати водно-спиртові витяги різної концентрації з трави козлятника лікарського та дослідити

якісний та кількісний склад фенольних сполук в отриманих спиртових екстрактах з метою вибору кращого екстрагента.

Матеріали та методи. В експериментальних дослідженнях використовувались зразки сухої трави козлятника лікарського, зібрані в період цвітіння в західних регіонах України. В якості екстрагента використовували спирт етиловий в різних концентраціях від 20 до 96%. Вибір оптимальної концентрації екстрагенту для вилучення максимальної кількості БАР з рослинного матеріалу проводили, аналізуючи їх вміст у отриманих спиртових витяжках.

Нами проведено дослідження щодо якісного та кількісного складу фенольних сполук в етанольних фітоекстрактах методами вискоєфективної рідинної хроматографії та спектрофотометрії. Ідентифікацію фенольних сполук у водно-спиртових екстрактах трави козлятника проводили методом ВЕРХ (ДФУ 2,0; Т 1, п 2.2.29) [2], використовуючи рідинний хроматограф марки Agilent 1200 із хроматографічною колонкою XTerra C18 розміром 4,6x250 мм з розміром частинок 5 мкм. Кількісне визначення вмісту суми флавоноїдів, проводили спектрофотометричним методом (ДФУ 2,0; Т 1, п 2.2.25) [2], в перерахунку на рутин, що базується на реакції комплексоутворення з алюмінію хлоридом в спиртовому середовищі [4]. Вимірювання оптичної густини і спектрів поглинання проводили на спектрофотометрі Carry- 100 (Varian).

Результати та їх обговорення. Шляхом порівняння часів утримування основних піків на хроматограмах досліджуваних зразків водно-спиртових сумішей трави козлятника лікарського та розчину порівняння, метод рідинної хроматографії ідентифіковано такі фенольні сполуки: кофейну, ферулову, цикорієву кислоти, рутин, кверцетин, гіперозид, апігенін.

Подальший етап досліджень з кількісного визначення вмісту суми флавоноїдів спектрофотометричним методом показав, що оптимальний діапазон значень концентрації етанолу для екстракції фенольних сполук становив 50-60% (Рис. 1).

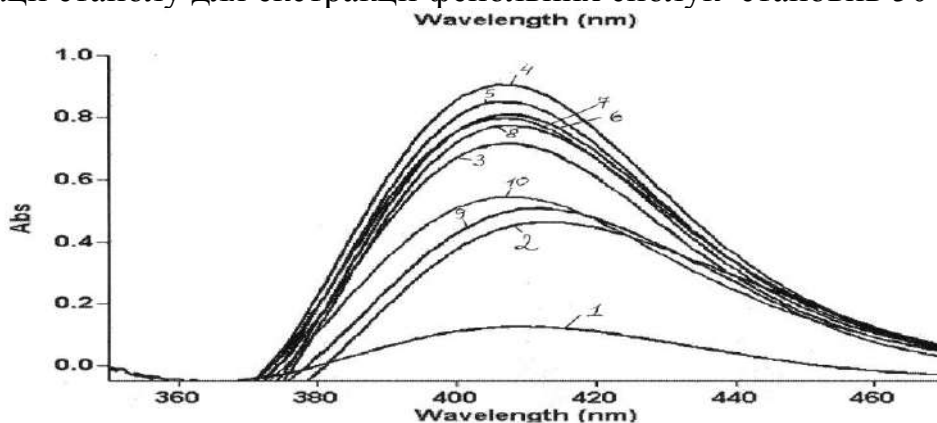


Рис.1 Диференціальні електронні спектри поглинання за умов кількісного визначення флавоноїдів у водно-спиртових екстрактах різної концентрації з трави козлятника лікарського: 1–20%; 2–30%; 3–40%; 4–50%; 5–60%; 6–70%; 7–80%; 8–90%; 9–96%; 10–рутин.

Як видно з представленої таблиці 1 найвищий вміст загальної кількості флавоноїдів (0,0972%) був отриманий за допомогою 50% розчину етанолу.

**Результати визначення суми флавоноїдів у водно-спиртових екстрактах
трави козлятника лікарського**

№ п/п	Досліджувані водно-спиртові витяжки, % (об/об)	Кількісний вміст флавоноїдів, % у перерахунку на рутин
1	20	0.013±0.01
2	30	0.054±0.02
3	40	0.076±0.02
4	50	0.097±0.02
5	60	0.091±0.01
6	70	0.087±0.01
7	80	0.086±0.02
8	90	0.083±0.01
9	96	0.058±0.02

Висновки. Проведено вибір концентрації екстрагенту для вилучення оптимальної кількості БАР з рослинного матеріалу трави козлятника лікарського, кращим екстрагентом для вилучення фенольних даних сполук обрано 50% етанол.

Перелік посилань:

1. IDF Diabetes Atlas. 8-th Ed. 2017. URL:WWW. diabetesatlas.org.
2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
3. Хохла М., Клевета Г, Лупак М. та ін. Дослідження компонентного складу екстракту козлятника лікарського. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2013. Вип. 62. С. 55–60.
4. Чубка М.Б., Вронська Л.В., Сур С.В., Смалюх О.Г., Кернична І.З. Сектрофотометричне визначення флавоноїдів у плодах моркви дикої. Медична і клінічна хімія. 2011. Т.13, №1. С. 88–94.
5. Якимова Т.В., Насанова О.Н., Венгеровский А.И., Буркова В.Н. Влияние экстракта галеги на метаболизм липидов при экспериментальном сахарном диабете. Сибирский мед. журн. 2011. Т.26, № 4, Вып. 2. С. 98–102.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ
МОРФОЛОГІЧНИХ ОРГАНІВ В СИРОВИНІ ЧЕБРЕЦЮ ЗВИЧАЙНОГО
ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ЕКСТРАКТУ З ВМІСТОМ ТИМОЛУ ТА
КАРВАКРОЛУ**

Брида О.Р., Стадницька Н.Є.

Національний університет «Львівська політехніка»,

м. Львів, Україна

brydaoleksandr@gmail.com, nataliyastadnytska@gmail.com

Ключові слова: екстракція, чебрець звичайний, *Thymus serpyllum* L., тимол, карвакрол

Вступ. Однією із популярних рослин для лікування захворювань дихальних шляхів та ротової порожнини є чебрець звичайний *Thymus serpyllum* L. Екстракт з трави цієї рослини входить до складу фітопрепаратів зареєстрованих на фармацевтичному ринку України: Тусавіт сироп, Стоптусин Фіто-Тева сироп, Бронхофіт настойка, Бронхо Тайсс краплі, Парален® тим'ян сироп, Алтемікс Бронхо сироп, Бронхипрет® сироп, Евкабал® сироп, Пертусин сироп, Бронхосол сироп, Бронхипрет® ТП таблетки, Парален® тим'ян-примула рідина оральна, Стоматофіт А розчин для ротової порожнини, Гербіон® сироп первоцвіту сироп, Бронхипрет® розчин, Ехінасаль сироп, Стоматофіт розчин для ротової порожнини [1]. В цих препаратах екстракт чебрецю проявляє антибактеріальну, антисептичну, спазмолітичну, протикашльову дії з вираженою секретолітичною активністю. Рідкий екстракт чебрецю полегшує процес відкашлювання внаслідок розрідження слизу. Фармакологічний ефект екстракту чебрецю звичайного обумовлює ефірна олія, одним з основних компонентів якої є тимол (антисептична дія).

Спиртовий екстракт на основі цієї сировини використовують для виготовлення лікарського препарату «Пертусин» [2]. До складу цього препарату входить екстракт чебрецю звичайного котрий чинить відхаркувальну дію, збільшує кількість секреторних виділень слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, сприяє розрідженню мокротиння і прискоренню її евакуації, також калію бромід, який знижує збудливість ЦНС. Стандартизацію препарату проводять по вмісту тимолу та карвакролу, яких в сумі повинно бути не менше 4 мг/100г. Найбільш багатою на вміст біологічно активних речовин морфологічною частиною чебрецю є трава [3]. Нами досліджено оптимальне співвідношенням у лікарській рослинній сировині трави стебел, листя та квітів для отримання екстракту із задовільним вмістом суми тимолу і карвакролу.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження обрано висушену траву чебрецю звичайного *Thymus serpyllum* L. Для визначення сумарного вмісту тимолу та карвакролу використовували газову хроматографію відповідно до ДФУ 2.2.28.

Результати та їх обговорення. Траву чебрецю звичайного *Thymus serpyllum* L. розділяли на дві фракції: А - листя та квіти і В – стебла (Рис. 1).



Рис. 1. Морфологічний поділ одержаної подрібненої сировини

Поділену сировину змішували у різних процентних відношеннях по масі (Табл. 1).

Таблиця 1

Відсотковий вміст морфологічних частин у зразках

№ зразку	Вміст фракції А, %	Вміст фракції В %	Вміст тимолу і карвакролу, мг
1	100	0	6,9
2	75	25	4,2
3	50	50	2,1
4	25	75	0,63
5	0	100	0,2

Кожний зразок екстрагували 30 % етанольно-водною сумішшю протягом 24 годин методом перколяції з використанням 4-рьох послідовно з'єднаних лабораторних перколяторів. З четвертого екстрактора зливали кінцевий екстракт після почергового настоювання у трьох попередніх екстракторах. Одержані екстракти аналізували на вміст суми тимолу і карвакролу [4]. Згідно результатів наведених в табл. 1 найвищий сумарний вміст речовин-маркерів виявлено у фракції А. В промислових умовах неможливо повністю розділити сировину на вказані фракції, однак доцільно контролювати вміст стебел в сировині.

Висновки. Оскільки для одержання лікарського засобу «Пертусин» необхідний екстракт із вмістом не менше 4 мг суми тимолу і карвакролу, згідно проведених досліджень слід використовувати сировину чебрецю звичайного *Thymus serpyllum* L. із вмістом стебел не більше ніж 25%.

Перелік посилань:

1. Державний реєстр лікарських засобів України 2016 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.drlz.com.ua/>
2. Компендиум – лекарственные препараты [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://compendium.com.ua/uk/>
3. Сур, С. В., А. Я. Толок, and Т. М. Пересипкіна. "ЕФІРНІ МАСЛА РОСЛИН ЧЕБРЕЦЮ."
4. Державна фармакопея України. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – Харків: Вид-во "Державне підприємство "Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів", 2011. – 540 с.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОШУК ПЕРСПЕКТИВНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН, ЩО ПРОЯВЛЯЮТЬ СЕДАТИВНУ АКТИВНІСТЬ

Грицик А.Р., Сас І.А., Підгайна С.І.

Івано-Франківський національний медичний університет,

м. Івано-Франківськ, Україна

mamatolika09@gmail.com

Ключові слова: седативна активність, лікарський рослинний збір, лікарська рослинна сировина, фармацевтичний ринок.

Вступ. Аналіз попиту на лікарські засоби вказує на те, що саме препарати рослинного походження стають препаратами вибору і набувають все більшої популярності серед населення у порівнянні із синтетичними лікарськими засобами. Це зумовлено низкою їх переваг (достатня ефективність, високий рівень безпечності, економічна доступність тощо). На фармацевтичному ринку України фітопрепарати широко представлені як у вигляді готових лікарських форм, так і у вигляді лікарської рослинної сировини (ЛРС) чи лікарських рослинних зборів – суміші декількох видів подрібненої, рідше цільної, лікарської рослинної сировини, іноді з додаванням солей, ефірних олій, що використовують як лікарські засоби [2].

В сучасному світі спостерігається бурхливий розвиток інформаційних технологій, наявні екологічні проблеми, несприятливі соціальні умови життя та праці, що призводить до підвищеного нервового напруження, хронічної втоми та розладів функціонування центральної нервової системи у людей [4]. У зв'язку з цим зростає потреба у ЛРС, що проявляє седативну активність. На кафедрі фармації Івано-Франківського національного медичного університету вже проводяться дослідження седативної активності різних видів лікарських рослин [9, 10]. Проте, актуальним є здійснення активного пошуку нових лікарських рослин, що проявляють седативну активність, з подальшим їх фармакогностичним дослідженням та розробкою нових лікарських засобів на їх основі.

Метою роботи є проведення інформаційного пошуку перспективних видів лікарських рослин, що проявляють седативну активність.

Матеріали та методи. Пошук перспективних видів лікарських рослин та їх комбінацій ми здійснювали шляхом аналізу складу лікарських рослинних зборів (як офіцинальних, так і тих, що запропоновані народною медициною як заспокійливі), а також шляхом аналізу зареєстрованих на фармацевтичному ринку України седативних препаратів (на основі даних сайту Державного реєстру лікарських засобів України) [1, 8, 11].

Результати та їх обговорення. У доступних літературних джерелах нами було знайдено 81 збір лікарських рослин, що проявляють заспокійливу (седативну) дію [5 - 7]. Дані збори було проаналізовано за кількістю компонентів; видами та родинami лікарських рослин, що зустрічаються у зборах; морфологічними групами лікарської рослинної сировини; найбільш частими поєднаннями лікарських рослин.

Із проаналізованих зборів 6 (7,40 %) були однокомпонентними, 4 (4,93 %) – дво-, 5 (6,17 %) – три-, 9 (11,11 %) – чотири-, 16 (19,75 %) – п'яти-, 14 (17,28 %) – шести-, 10 (12,34 %) – семи-, 2 (2,46 %) – восьми-, 3 (3,70 %) – дев'яти-, 7 (8,64 %) – десяти-, 1 (1,23 %) – одинадцяти-, 3 (3,70 %) – дванадцяти- і 1 (1,23 %) – тринадцятикомпонентними.

Встановлено, що до складу прописів входить 91 вид лікарських рослин, що належать до 43 родин. Найчастіше зустрічаються рослини 7 родин, а саме Айстрові (*Asteraceae*) – 17 (18,68 %), Глухокропівові (Губоцвіті) (*Lamiaceae* (*Labiatae*)) – 14 (15,38 %), Селерові (Зонтичні) (*Apiaceae* (*Umbelliferae*)) – 8 (8,79 %), Розові (*Rosaceae*) – 5 (5,49 %), Бобові (*Fabaceae*) – 3 (3,30 %), Подорожникові

(*Plantaginaceae*) – 3 (3,30 %), Холодкові (*Asparagaceae*) – 2 (2,20 %) рослин. Решта 39 (42,86 %) видів рослин відносяться до 36 родин.

Також нами було проведено підрахунок частоти застосування різних морфологічних груп лікарської рослинної сировини у зборах. В результаті проведеного аналізу встановлено, що у заспокійливих рослинних зборах найчастіше зустрічається такий вид сировини, як трава – у 39,56 % випадків. Також зустрічається листя – 19,78 %, квіти – 16,48 %, корені або кореневища з кореннями – 13,19 % та плоди – 10,99 % випадків.

При детальному вивченні складу зборів було встановлено, що найчастіше зустрічались такі види лікарських рослин, як: валеріана лікарська – у 44,44 % від загальної кількості зборів; меліса лікарська та м'ята перцева – 29,62 %; хміль звичайний – 27,16 %; звіробій звичайний – 22,22 %; кропива собача (пустирник) та буркун лікарський – 17,28 %; материнка звичайна – 16,04 %; лаванда вузьколиста та глід криваво-червоний – 13,58 %; конвалія звичайна – 12,34 %; ромашка лікарська – 11,11 %; деревій звичайний, липа дрібнолиста та оман високий – 9,87 %; суниці лісові, чистець болотяний та нагідки лікарські – 8,64 %; шавлія лікарська, бобівник трилистий та вероніка лікарська – 7,40 %; береза біла, кропива дводомна, кріп городній та айр тростинний – 6,17 %.

Крім того, було проведено вивчення поєднання видів лікарських рослин у досліджуваних зборах. Встановлено що такі поєднання, як м'ята перцева / валеріана лікарська зустрічались у 11 зборах, хміль звичайний / валеріана лікарська – у 7 зборах, меліса лікарська / валеріана лікарська – у 6 зборах, меліса лікарська / валеріана лікарська / хміль звичайний – у 3 зборах, м'ята перцева / валеріана лікарська / хміль звичайний – у 4 зборах.

В результаті проведеного аналізу всі види рослин, що входять до складу досліджуваних зборів, в залежності від частоти їх повторення, нами були систематизовані у три блоки – А, В, С. До блоку А включено 5 видів лікарських рослин, що зустрічаються найчастіше, тобто більше ніж у 20 % зборів (валеріана лікарська, меліса лікарська, звіробій звичайний, м'ята перцева, хміль звичайний,); блок В формують 20 видів рослин, що зустрічаються у більше ніж 5 % зборів; а блок С – 66 видів лікарських рослин, що зустрічаються рідше (Рис. 1).

Також нами було проаналізовано препарати, що проявляють седативну дію і зареєстровані на фармацевтичному ринку України (АТС-код N05C «Снодійні та седативні засоби») [3].

Встановлено, що на фармацевтичному ринку України загалом зареєстровано 145 лікарських засобів, серед яких 100 (68,97 %) – препарати на основі ЛРС.

Країни-виробники рослинних препаратів розподілилися наступним чином: Україна – 83 %; Словенія та Німеччина – по 4 %; Австрія, Болгарія, Туреччина та Чеська Республіка – по 2 %; Польща та Швейцарія – по 1 %. Досліджені препарати були представлені в наступних лікарських формах: таблетки – 28 %, настоянки – 24 %, капсули – 18 %, краплі оральні – 12 %, трава – 6 %, кореневища з кореннями – 3 %, збір – 3 %, розчин оральний – 3 %, сироп – 2 %, еліксир для орального застосування – 1 %.

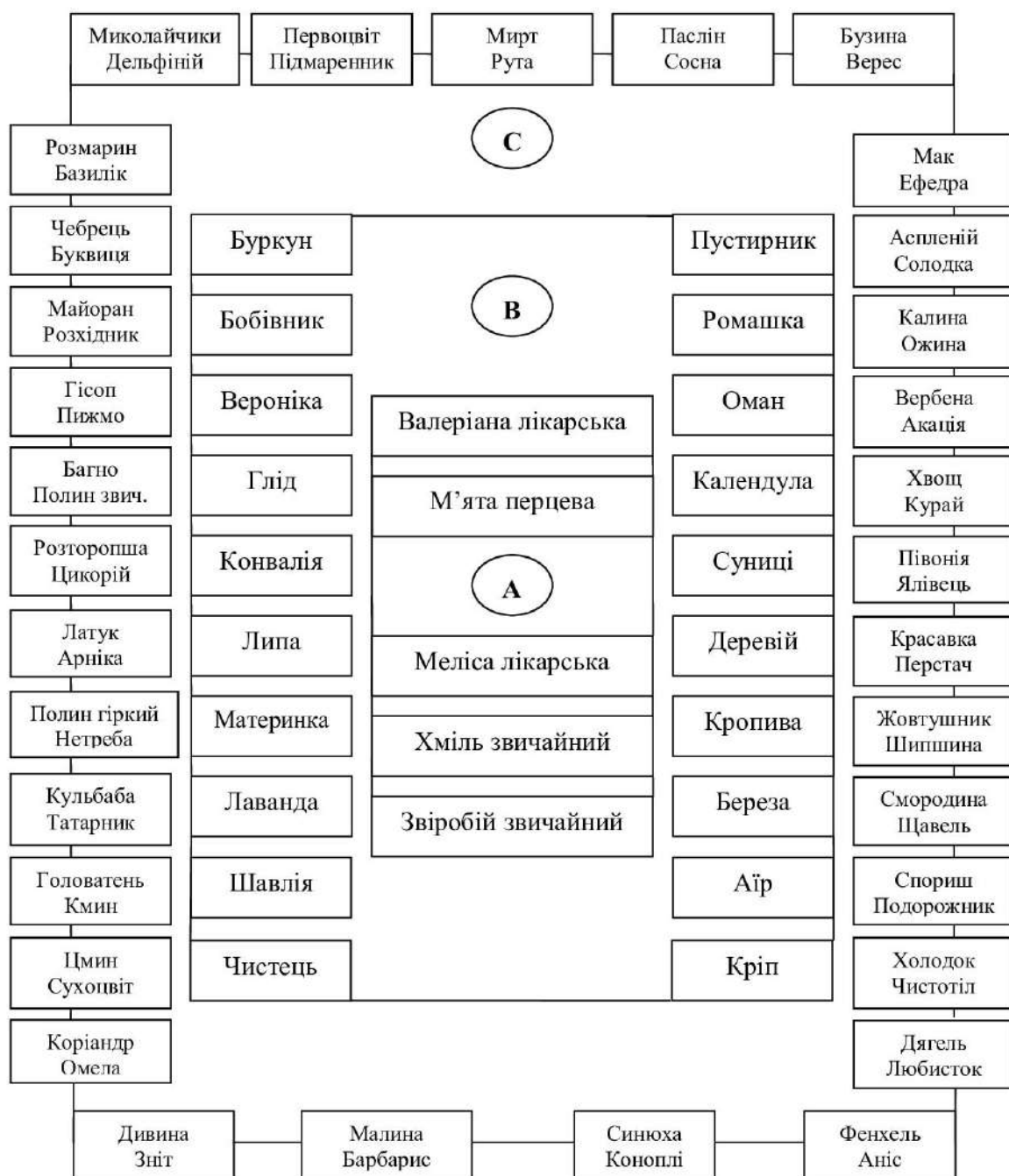


Рис. 1. Блок-схема частоти повторювання рослин у досліджуваних лікарських рослинних зборах

До складу зареєстрованих лікарських засобів рослинного походження входили сировина, екстракти чи олії таких видів лікарських рослин: звіробій звичайний, валеріана лікарська, м'ята перцева, хміль звичайний, пасифлора інкарнатна, глід криваво-червоний, меліса лікарська, кропива собача (пустирник), бузина чорна, чебрець плазкий, материнка звичайна, буркун жовтий, солодка гола, півонія ухильна, коріандр посівний, овес посівний, бобівник трилистий, нагідки лікарські, розторопша плямиста, конвалія травнева, беладонна лікарська, шавлія лікарська, кропива дводомна.

Висновки. Таким чином, нами проведено аналіз складу 81 лікарського рослинного збору та 100 лікарських фітозасобів, зареєстрованих на фармацевтичному ринку України. В результаті проведеного інформаційного пошуку нами встановлені найбільш перспективні види лікарських рослин, що проявляють седативну активність. Отримані дані можуть бути використані для розробки складу та подальшого дослідження оригінального лікарського рослинного збору чи фітопрепарату із седативною дією.

Перелік посилань:

1. Грицик А. Р., Сас І. А. Аналіз складу зборів лікарських рослин, що вміщують буквицю лікарську. *Вода і здоров'я людини (До 150-річчя з дня народження В. І. Вернадського)* : мат. міжнар. міждисциплінарної наук.-практ. конф., сан. «Квітка полонини», 19–20 квіт. 2013 р. Ужгород, 2013. С. 173 – 175.
2. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
3. Державний реєстр лікарських засобів України. URL : <http://www.drlz.com.ua/>
4. Кухтенко О. С., Галузінська Л. В. Дослідження седативної дії екстракту «Седостен». *Клінічна фармація*. 2019. Т. 23, № 1. С. 26 – 29.
5. Ладынина Е. А., Морозова Р. С. Лечение травами. Самиздат, 2004. 47 с.
6. Передирий В. А. Рецептурный справочник фитотерапевта. К. : АО «Обереги», 1995. 432 с.
7. Протасеня М. І., Василенко Ю. В. Лікарські збори. Сімферополь : Тавріда, 1992. 352 с.

ОПРАЦЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ НАСТОЙКИ МОНАРДИ ТРУБЧАСТОЇ

Єзерська О.І., Гудзь Н.І., Дармограй Р.Є.

**Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна
o.yezerska@gmail.com**

Ключові слова: монарда трубчаста, *Monarda fistulosa* L., настойка

Вступ. Вітчизняна фармацевтична промисловість розвивається в напрямку створення нових сучасних лікарських засобів на основі рослинної сировини, які за ефективністю не поступаються б синтетичним лікарським засобам. Інтерес населення до застосування лікарських рослин і ліків, отриманих на їх основі, зумовлений тим, що при правильному дозуванні вони практично нетоксичні, нешкідливі, відносно доступні, ефективні й у деяких випадках завдяки комплексності дії не мають конкурентів серед синтетичних ліків. Значні ресурси, доступність сировини, можливість культивування роблять рослинну сировину перспективним об'єктом дослідження з метою розробки нових лікарських засобів [2].

Перспективним і цінним джерелом біологічно активних речовин для розробки лікарських засобів є монарда трубчаста (*Monarda fistulosa* L.), яка завдяки високому вмісту тимолу і карвакролу проявляє високу бактерицидну активність, а також і володіє дезинфікуючою, спазмолітичною, фунгіцидною, антиоксидантною та протипухлинною дією [7].

У зв'язку з цим розробка складу й технології рослинного препарату у формі настойки на основі монарди трубчастої є перспективним завданням фармацевтичної науки.

Матеріали та методи. Для досліджень використовували методи інформаційного пошуку, аналізу й узагальнення даних інформаційних джерел; фізико-хімічні, фармако-технологічні та статистичні.

Результати та їх обговорення. Монарда – трав'яниста рослина родини губоцвітих (*Lamiaceae*). Рослини роду монарда містять різноманітні цінні біологічно активні речовини: компоненти ефірних олій, каротиноїди, вітаміни В₁, В₂, аскорбінову кислоту, флавоноїди, зокрема антоціани, гіркоти, дубильні речовини, які зумовлюють різні лікарські властивості рослини. Монарда займає одне з перших місць серед рослин за своїми бактерицидними властивостями, є перспективною ефіроолійною рослиною, оскільки володіє також протизапальними, антибіотичними, антигельмінтними, імуномодуючими властивостями. Бактерицидну активність рослини пов'язують із вмістом великої кількості тимолу і карвакролу в ефірній олії. Трава монарди здавна використовується для поліпшення травлення [7,8].

У процесі розробки технології фітопрепаратів важливим є вивчення основних технологічних параметрів рослинної сировини, що необхідні для подрібнення, дозування, завантаження і вивантаження сировини, розрахунку процесу екстракції і співвідношення фаз, встановленні витратних норм основної та допоміжної сировини, виборі оптимальних апаратурних схем виробництва [6].

До основних технологічних показників лікарської сировини відноситься ступінь подрібнення й коефіцієнт поглинання сировиною екстрагента [1]. Ці технологічні параметри дають можливість визначити об'єм, який займає набухла сировина, необхідні співвідношення сировини й екстрагенту і вибрати необхідне обладнання для проведення процесів подрібнення, екстрагування та ін. [3].

Фракційний склад визначали ситовим методом: 50,0 г подрібненої трави монарди просіювали крізь набір послідовно зібраних сит з різним діаметром отворів 5, 4, 3, 2, 1, 0,5 та 0,25 мм протягом 5 хв. Для подальших досліджень використовували сировину з вмістом частинок у діапазоні від 1 до 3 мм.

Коефіцієнт спиртопоглинання екстрагенту характеризує кількість розчинника, що заповнює міжклітинні пори, вакуолі, повітряні порожнини в рослинному матеріалі та не вилучається зі шроту. Коефіцієнт поглинання розраховують за різницею об'єму екстрагенту, яким заливають відому наважку ЛРС, та об'ємом, що отримують після зливу, віджавши шрот.

Коефіцієнт спиртопоглинання визначали шляхом співвідношення об'єму отриманої витяжки до об'єму залитого екстрагенту. У результаті проведених технологічних досліджень встановлено, що коефіцієнт поглинання спирту для трави монарди трубчастої складав 5 мл на грам подрібненої для 70 % етанолу.

Одержання настойки монарди трубчастої проводили методом ремацерації з розділенням сировини на частини. В ємкість завантажували частину подрібненої висушеної сировини з розміром частинок 1–3 мм, зверху накривали фільтруючим матеріалом. Потім сировину заливали 70 % етанолом до "дзеркала", товщиною 20–30 мм і залишали для настоювання на 24 години при періодичному струшуванні. Через добу витяжку зливали повністю, а наступну порцію сировини заливали екстрагентом і після настоювання протягом 2 годин одержували другий злив. Аналогічно одержували третій злив через 2 години. Після закінчення екстрагування сировину вивантажували і відтискали. Усі витяжки об'єднували і передавали на очищення шляхом відстоювання за температури 2-8 °С впродовж 48 год з метою усунення баластних речовин. Після цього відстоюну витяжку фільтрували.

Стандартизацію настойки трави монарди трубчастої проводили за вимогами Державної фармакопеї України (ДФУ), а саме опис, відносна густина та сухий залишок. Одержана настойка – прозора рідина зеленого кольору, гіркого смаку, сильний ароматний запах, сухий залишок – 4,62 %.

Висновки. У результаті проведених досліджень, розроблено оптимальну технологію настойки трави монарди трубчастою методом ремацерації. Одержана настойка відповідає вимогам ДФУ і є перспективним для проведення фармакологічних досліджень.

Перелік посилань:

1. Вишневська Л. І. Технологічні дослідження лікарської рослинної сировини та їх композицій у створенні нових препаратів / Л. І. Вишневська // Вісник фармації. – 2008. – № 4(56). – С. 33–38.
2. Вишневська Л.І. Наукове й експериментальне обґрунтування складу і технології настоек складних та їх стандартизація: автореф. дис... д-ра фармац. наук: 15.00.01 / Л.І. Вишневська ; Нац. фармац. ун-т. — Х., 2009. — 40 с.
3. Дем'яненко Д. В. Вивчення технологічних властивостей суцвіть липи серцелистої / Д. В. Дем'яненко, С. В. Бреусова, В. Г. Дем'яненко // Вісник фармації. – 2009. – № 3. – С. 41–45
4. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науково-фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.
5. Красюк Е.В. Характеристика фенольных соединений видов монарды, интродуцированных в Республике Башкортостан /Е.В.Красюк, К.А. Пупыкина, И.Е. Анищенко // Башкирский химический журнал.-2015.- Т. 22, № 3. – С.79-83.
6. Куценко С.А. Дослідження показників якості лікарської рослинної сировини настойки «Венотон» / С.А.Куценко, О.А.Рубан // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2013. – Том 8, №2. – С.49-51.
7. Харченко В.А., Беспалько Л.В., Гинс В.К., Гинс М.С., Байков А.А. Монарда – ценный источник биологически активных соединений // Овощи России. 2015. №1(26). С. 31–35
8. Шанайда М. І. Фітохімічне дослідження надземної частини *Monarda fistulosa* L /М.І. Шанайда // Фармацевтичний журнал. –2010. – N 5. – С. 89–93.

АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ДОБАВОК НА ОСНОВІ *SAMBUCUS NIGRA L.*

Каллуб Л.І.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

м. Київ, Україна

lkallub99@gmail.com

Ключові слова: лікарські препарати, біодобавки, бузина чорна.

Вступ. Наразі науково-технічний прогрес вимагає від людства кардинальних змін у всіх сферах життя, зокрема, це стосується й фармації. Виникнення нових захворювань, стійкість мікроорганізмів до лікарських препаратів чи індивідуальна непереносимість стимулює науковців і практиків до безперервного розвитку та вдосконалення фармацевтичного ринку.

В Україні стрімкий розвиток фармації почався відносно недавно, але на сьогодні вже розроблено значну кількість вітчизняних лікарських засобів, також налагоджено виробництво ліцензійних препаратів на основі лікарської сировини. Серед багатьох проблем фармацевтичного ринку можна назвати доступність ліків, оскільки вітчизняні розробки ще недостатньо використовуються, а закордонні аналоги не завжди є доступними за ціновою політикою чи не мають реєстрації. На нашу думку, варто звернути увагу на препарати з використанням екстрактів бузини. Ця рослина має різноманітний хімічний склад – глікозид самбунігрин, органічні кислоти, такі як валеріанова, кофеїнова, оцтова, яблучна, хлорогенова, напівтверді ефірні олії, цукри. Багатий хімічний склад свідчить про можливість застосування даної сировини при виготовленні препаратів різних терапевтичних груп.

Матеріали та методи. Під час написання даної роботи використовувався метод аналізу інструкцій лікарських засобів та біодобавок, досліджували особливості складу та показань до застосування. Також всі вітчизняні препарати наведені в даній публікації були взяті з Державного реєстру лікарських засобів [3], а зарубіжні препарати на електронному ресурсі iherb [5].

Результати та їх обговорення. На 2021 рік в Україні офіційно зареєстровано дев'ятнадцять лікарських засобів, що містять у своєму складі сировину бузини чорної – «Нефрофіт», «Бронхофіт збір» та «Бронхофіт настоянка», «Гастрофіт», «Кардіофіт», «Ново-пасит» (таблетки, оральний розчин), «Квайт», «Синупрет екстракт», «Синупрет Форте», «Синупрет сироп», «Синупрет краплі», «Синупрет № 50», «Атма краплі оральні», «Атма таблетки», «Урохолум», «Бузини чорної квітки», «Екстракт складний заспокійливий», «Неінфекційні алергени групи пилку рослин».

Дані препарати проявляють переважно протизапальну дію, а також відхаркувальну, кардіологічну, протимікробну, протиалергічну та седативну.

Найчастіше препарати, що містять в своєму складі сировину *Sambucus nigra* за фармакологічною дією застосовуються при гострих та хронічних захворюваннях дихальних шляхів, що можуть супроводжуватись кашлем, з утворенням мокротиння, бронхіті, пневмонії. Також препарати з бузини використовуються для лікування захворювань серцево-судинної системи

(вегетосудинна дистонія, кардіоневроз), сечогінної (пієлонефрит, цистит, уретрит), нервової системи (неврастенія, мігрень, психосоматичні дерматози).

Серед наведених лікарських засобів лише один є однокомпонентним, а всі інші багатоконпонентні, якщо порівнювати з зарубіжними аналогами, то там навпаки - ситуація зовсім інша, переважають однокомпонентні біодобавки. До таких відносяться: «Сироп з європейської чорної бузини» (California Gold Nutrition), «Оригінальний сироп з бузини» (Nature's Way), «Чорна бузина» в капсулах (Nature's Way), «Бузина» (Now Foods), «Розчин з бузини» (Now Foods). Ці біодобавки є однокомпонентними і використовуються як потужний імуностимулятор в період сезонних захворювань, що допомагає боротися з симптомами грипу та застуди.

Серед багатоконпонентних – біодобавки, що містять декілька складників, що чинять більш сильну дію, за рахунок посилення дії один одного. Серед них є такі препарати: «Сироп з бузини з апітерапевтичним сирим медом, органічним яблучним оцтом та прополісом» (Honey Gardens), «Пастилки з чорною бузиною та медом» (Sambucol), «Kid-e-Well екстракт з коренів ехінацеї, квітів деревію та бузини, листя м'яти » (Christopher's Original Formulas), «Спрей з екстрактом чорної бузини» (Nature's Way), «Чорна бузина для підвищення імунітету» (Zarbee's).

Завдяки комплексному складу дані препарати забезпечують підтримку імунітету не тільки завдяки бузині, а й допоміжним елементам (цинку, оцту, рослинним екстрактам). На зарубіжному фармацевтичному ринку все більшої популярності набувають подібні біодобавки, що містять в своєму складі сировину бузини чорної. В Європі та Америці біодобавки з бузиною користуються попитом перш за все, як натуральний активатор імунітету. Але багатоконпонентні препарати з бузиною в складі мають цілий ряд корисних властивостей. Американські вчені встановили, що вони сприяють зменшенню тяжкості та тривалості грипу. Австралійські вчені опублікували результати досліджень, підтверджуючи, що активні з'єднання бузини чорної виявляють пряму дію на вірус грипу та перешкоджають його проникненню в клітини.

Також бузина є сильним природним антиоксидантом. Її антиоксидантна дія в два рази вища, ніж у клюкви, і в п'ять разів вища, ніж в чорниці.

Отже, проведений аналіз лікарських препаратів та біодобавок дав змогу встановити:

1. Лікарські препарати наявні на фармацевтичному ринку України переважно багатоконпонентні.
2. Найчастіше їх використовують як протизапальні засоби.
3. Аналіз зарубіжних біодобавок дає можливість зрозуміти, що препарати з бузини використовують як імуностимулятори та для профілактики простуди та грипу.
4. Біодобавки з бузини мають міжнародні сертифікати GMP.
5. Використання даних препаратів є доцільним при лікуванні багатьох хвороб і розширення ринку препаратів з бузини чорної є доступним та ефективним в застосуванні на досвіді Європи та Америки.

Висновки. Проведений маркетинговий аналіз українського та зарубіжного ринку лікарських препаратів та біодобавок, дав змогу оцінити реальний стан фармацевтичного ринку, зокрема, препаратів з наявністю в складі бузини чорної. На даний час на українському фармацевтичному ринку досить мало таких препаратів, порівняно з закордонним. Даний факт дає нам змогу перейняти досвід зарубіжних колег і розширити межі використання бузини в майбутніх розробках лікарських препаратів.

Перелік посилань:

1. Закон України «Про лікарські засоби» [електронний ресурс] // режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/123/96-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Tabletka.ua [електронний ресурс] // режим доступу: <https://tabletka.ua/category/256/>
3. «Державний реєстр лікарських засобів України» [електронний ресурс] // режим доступу: <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlz1?opendocument&style=FF22F118F7237E52C225821E00378612>
4. Гродзінський А.М. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродзінський. – К. : Гол. ред. УРЕ, 1990. – 544 с.
5. Iherb [електронний ресурс] // режим доступу: https://www.iherb.com/?utm_source=accesstrade_my&utm_medium=affiliate&utm_campaign=1101161254

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СУХОГО ШАМПУНЮ З ЕКСТРАКТОМ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ

Клімова А.О., Роїк О.М.

**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна**

alinaklimova99@gmail.com, alena_08@ukr.net

Ключові слова: сухий шампунь, екстракт лікарської рослинної сировини, м'ята перцева, ментол, ліналоол.

Вступ. Наразі, в б'юті індустрії існує новий тренд у косметичі, а саме Waterless косметика, яка означає максимальне скорочення, або повна відмова від вмісту води в готових продуктах і жорстка її економія при виробництві, адже вода – один із найцінніших ресурсів на Землі й актуальним постає питання щодо збереження екології. В сучасному світі експерти називають суху косметику органікою нового покоління. Всі інгредієнти в складі сухої косметики представлені у високих концентраціях, за рахунок чого відбувається процес глибокого очищення, зволоження і відновлення протягом короткого часу. Сухі шампуні є одним із представників сухої косметики та представляють собою суміш порошкоподібних ароматизованих сорбентів. В якості активних інгредієнтів, до складу сухих шампуней входить лікарська рослинна сировина, яка широко використовується в косметичній промисловості завдяки її ефективності та безпечності у застосуванні [1].

Рослинні екстракти знайшли своє застосування в косметичці ще з давніх часів, коли вся доступна косметика була розроблена на основі корисних властивостей рослинної сировини [2]. Завданням при створенні сухого шампуню є не тільки забезпечення його очищаючої здатності, а також і забезпечення антимікробних властивостей. Для досягнення цієї мети перспективним є введення в косметичний засіб екстракту м'яти перцевої (*Mentha piperita*), яка володіє антисептичними, антиоксидантними та протизапальними властивостями. Основною біологічно активною речовиною м'яти перцевої є ефірна олія, яка містить у своєму складі ментол (76 %). Ментол стимулює приплив крові до шкіри голови, що в свою чергу сприятливо впливає на ріст волосся. Проте, необхідно з обережністю використовувати екстракт, так як окрім ментолу до складу входить ліналоол, який має здатність до окислення в результаті чого утворюються хімічні сполуки, що можуть викликати алергічні реакції. Для цього в косметичні засоби вводиться достатньо невелика кількість, щоб запобігти виникненню небажаних ефектів на шкірі.

Також, екстракт м'яти перцевої широко використовується в шампунях для жирного типу волосся, оскільки має здатність нормалізувати секрецію сальних залоз шкіри. Даний показник є особливо важливим для розробки складу сухого шампуню, оскільки його основна функція направлена саме на знежирення волосся.

Висновки. В результаті проведеного аналізу можна зробити висновок, що екстракт м'яти перцевої є ефективним та перспективним складником сухого шампуню. Екстракт має досить потужні антисептичні властивості, що надає йому перевагу серед іншої продукції лікарської рослинної сировини.

Перелік посилань:

1. Башура О. Г. Технологія косметичних засобів / За редакцією О. Г. Башури, О.І. Тихонова. – Харків: НФаУ "Оригінал", 2017 р.
2. Марголина А.А., Эрнандес Е.И. Новая косметология. Том I. – М.: ООО «Фирма КЛАВЕЛЬ», 2005. – 424с.

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЕКСТРАКЦІЇ ЧЕРЕДИ ТРАВИ, НАГІДОК КВІТОК І ГЛОДУ ЛИСТЯ ТА КВІТОК

Котов С.А.¹, Гонтова Т.М.¹, Котов А.Г.²

¹Національний фармацевтичний Університет, Харків, Україна

²Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», Харків, Україна

drsnufff@gmail.com, tatyana viola@ukr.net, fitex16@ukr.net

Ключові слова: екстракція, водно-спиртові екстракти, череди трава, нагідок квітки, глоду листя та квітки, технологічні параметри

Вступ. Лікарські рослинні препарати (ЛРП), завдяки наявності різноманітних біологічно активних речовин (БАР), характеризуються комплексною лікувальною й профілактичною дією, відносно низькою токсичністю і можливістю тривалого використання без, практично, побічних

ефектів. Їх якість пов'язана, як із якістю використовуваної лікарської рослинної сировини (ЛРС), так із етапами її переробки і з іншими етапами фармацевтичної розробки ЛРП [1]. Крім того, забезпечення постійної якості ЛРП також пов'язано з певними труднощами. Так, практично не можливо заготовити або закупити ЛРС, або вихідну субстанцію для виробництва ЛРП, з одним і тим же вмістом БАР, однак можливо контролювати процес їх вилучення в процесі переробки. Відпрацювання технологічних параметрів екстракції ЛРС якраз і є одним з етапів фармацевтичної розробки кінцевого ЛРП [2].

У роботах опублікованих раніше [3-5], ми проводили аналіз череди трави, нагідок квіток і глоду листя та квіток, що мають широкий спектр фармакологічної дії, на кількісний вміст деяких важливих груп БАР і доказ залежності їх вилучення із сировини від вибору екстрагенту, що використовується при отриманні рослинних екстрактів.

Метою цієї роботи стало розробка технологічних підходів екстракції і відпрацювання її критичних параметрів.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були об'єднані серії череди трироздільної трави, нагідок лікарських квіток та глоду листя та квіток, зібраних на території Харківської області, зареєстрованих і проаналізованих на базі ДП «Фармакопейний центр».

Етапи відпрацювання параметрів екстракції

1. Проведення ситового аналізу для кожного обраного виду ЛРС.

Ситовий аналіз - визначення процентного вмісту (по масі) фракцій в подрібненій сировині, що складаються з частинок певного розміру. Проводився нами вручну (ручним способом) за допомогою стандартних сит, що відрізняються розмірами комірок: СИТО 3000/2000/1000 (ДФУ, 2.9.12).

2. Визначення насипного об'єму для кожного обраного виду ЛРС.

Насипний об'єм - співвідношення маси випробовуваної сировини до всього займаного нею об'єму, включаючи при цьому повітряний простір між частинками. Для визначення використовувався верифікований мірний градуйований циліндр об'ємом 100 мл. Експеримент проводився три рази, як результат використовувався усереднений результат.

3. Вибір екстрагенту - розчинника для максимально ймовірного вилучення всіх необхідних БАР з випробовуваної ЛРС. Були запропоновані наступні розчинники: спирт етиловий 25%, спирт етиловий 40%, спирт етиловий 60%. Представлені екстрагенти є широко використовувані при виробництві ЛРП, мають різні переваги екстракції певних класів БАР: так, спирти низької концентрації краще витягають полісахариди, кислоти тощо на противагу спиртів високої концентрації, які витягують краще поліфенольні сполуки, флавоноїди, тритерпеноїди тощо.

4. Вибір методу отримання екстрактів. Перколяція - метод приготування настоек і рідких екстрактів, за якого екстрагент в ході процесу безперервно оновлюється [6].

Випробовувану сировину ретельно змішували з порцією зазначеного екстрагента і залишали на 4-5 год. За цей час екстрагент проникає між частинками рослинного матеріалу і всередину клітин, сировина набухає,

збільшуючись в об'ємі, при цьому відбувається розчинення діючих речовин усередині клітини. Для намочування використовували від 50 до 100% екстрагента відносно маси сировини. Далі, сировину переносили в перколятор, заливали екстрагентом до утворення «дзеркала», висота шару якого над сировиною повинна бути близько 30-40 мм, і проводили екстракцію 24-60 год, до повного виходу перколяту самопливом. Об'єднаний витяг відстоювали протягом 2 діб за температури 8 °С і фільтрували від можливих домішок.

Результати та їх обговорення. В результаті проведених експериментів були отримали наступні результати:

1. Ситовий аналіз.

Через використані сита 3000/2000/1000 пройшла наступна кількість частинок у вище перерахованих рослин (Табл. 1).

Таблиця 1

ЛРС	СИТО 3000	СИТО 2000	СИТО 1000
Череди трава	14.3%	36.7%/	49%
Нагідок квітки	30.6%	38.9%	30.6%
Глоду листя та квітки	23.4%/	50.2%	26.4%

2. Насипний об'єм становив: для череди трави - 19 г /100 мл, нагідок квіток - 22 г /100 мл., глоду листя та квіток - 33 г / 100 мл.

3. Вибір екстрагенту. Нижче наведено результати залежності вмісту екстрактивних речовин в отриманих перколятах для всіх аналізованих ЛРС від часу екстракції та вибраного екстрагенту (Табл. 2).

Таблиця 2

Екстрагент	Час екстракції, год	Вміст екстрактивних речовин, в перерахунку на сировину, %		
		Череди трава	Нагідок квітки	Глоду листя та квітки
25% етанол	24	20,1	15,2	14,2
	36	24,9	20,8	18,5
	48	25,5	21,8	19,7
	60	25,2	21,6	19,5
40% етанол	24	19,0	28,6	31,0
	36	21,6	36,6	33,5
	48	22,9	38,5	34,4
	60	22,6	38,4	34,1
60% етанол	24	14,5	29,8	31,8
	36	16,4	35,8	35,9
	48	17,7	38,6	38,1
	60	17,5	38,4	37,9

В результаті дослідження процесу екстрагування екстрактивних речовин з вибраних ЛРС різними розчинниками встановлено, що екстрактивні речовини повністю екстрагуються водно-спиртовими сумішами при співвідношенні сировина/екстрагент 1:20 протягом 48 год. Як було встановлено раніше [3-5], 40% спирт є оптимальним з точки зору збалансованого вилучення флавоноїдів, полісахаридів і полі фенолів для всіх аналізованих видів ЛРС.

4. Нижче наведено результати опрацювання критичних технологічних параметрів обраного методу отримання витягів – перколяції для обраних ЛРС, в лабораторних умовах (Табл. 3).

Таблиця 3

Параметр	Значення
Ступінь подрібнення сировини	СИТО 3000
Насипний об'єм	Череди трава -19 г/100 мл, нагідок квітки - 22 г/100 мл, глоду листя та квітки - 33 г/100 мл
Екстрагент	40% етанол
Співвідношення сировина-екстрагент (DSR)	1:20
Температура	20-22 °C
Спосіб екстракції	Перколяція протягом 48 год
Фільтрація	Самопливом через фільтровальний папір

Висновки. В результаті проведеної роботи було розроблено технологічні підходи щодо екстракції череди трироздільної трави, нагідок лікарських квіток та глоду листя та квіток і проведено відпрацювання критичних технологічних параметрів екстракції обраних рослин в лабораторних умовах.

Перелік посилань:

1. Ляпунов Н.А., Безуглая Е. П. Современная методология фармацевтической разработки лекарственных препаратов/ «Фармацевтическая отрасль», февраль № 1 (36) 2013, 79-86 с.

2. Kotov S., Gontova T. Precondition to the development of the herbal medicinal product with desensitizing activity/ VII Scientific and Practical Conference of Farmak's School of Young Scientists with International involvement "Science and Modern Pharmaceutical Manufacturing".- Kyiv.-November 21 st, 2019.- Poster+ Abstract.

3. Котов С.А., Котова Е.Е., Безрук І. В., Гонтова Т.М., Котов А.Г. Визначення вмісту біологічно активних речовин та антиоксидантної активності спиртових витягів нагідків лікарських/ Сучасні напрямки удосконалення фармацевтичного забезпечення населення: від розробки до використання лікарських засобів природного і синтетичного походження: матеріали науково-практичної дистанційної міжнародної конференції, м. Івано-Франківськ, 19-20 травня 2020: Івано-Франківськ: ІФНМУ, 2020. – 164-166 с.

4. Kotov S., Kotova E., Bezruk I., Gontova T., Kotov A. A research of the component content of hawthorn leaves/flowers alcoholic extracts and their antioxidant activity/Danish Scientific Journal, 2020.- №38.- Vol 1, 55-60.

5. Kotov S.A, Kotova E.E., Bezruk I. V., Gontova T.N., Kotov A.G. The study of the dynamics extraction of biologically active substances from the bur-marigold herb and antioxidant activity of the obtained extracts/ EUREKA: Health Sciences, 2020, (6), 95-101.

6. Лікарської рослинної сировини екстракти /Державна Фармакопея України Доповнення 2.1. //Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів, Харків, Україна . 2016, 111-116 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТРАВИ *HYPERICUM PERFORATUM* L. ЯК РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ МІСЦЕВОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Кучмєєва О. А., Кондрацький А. В., Глущенко О. М., Буткевич Т. А.

**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна**

akuchmееva@gmail.com, arsen99arsen99@gmail.com, chelentechnos@gmail.com,
but-t@ukr.net

Ключові слова: звіробій звичайний, *Hypericum perforatum* L., лікарські засоби.

Вступ. На сьогодні існує широка зацікавленість науковців у пошуках нових аспектів використання офіційних лікарських рослин (ЛР), удосконалення методик аналізу біологічно активних речовин (БАР), вивчення та розширення спектру їхньої фармакологічної активності та можливостей використання з метою терапії різних станів. Лікарська рослинна сировина (ЛРС) зумовлює свою дію завдяки сумарному впливу різноманітних груп БАР на функціональні системи людського організму [4]. Звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L. (*St. John's Wort*), родина Звіробійні – *Clusiaceae*) є добре відомою, розповсюдженою та широко застосованою, як в офіційній, так і в народній медицині, ЛР [1,5]. Державна фармакопея України містить 2 загальні статті «Звіробій» та «Звіробою трава» [2], у Європейській фармакопеї наявні 3 статті – «*St. John's Wort (Hyperici herba)*» (Звіробою трава), «*St. John's Wort dry extract, quantified (Hyperici herbae extractum siccum quantificatum)*» (Звіробою сухий екстракт) та «*Hypericum for homeopathic preparations (Hypericum perforatum ad praeparationes homeopathsicas)*» (Звіробій для гомеопатичних препаратів) [8]. Цілющі властивості звіробою звичайного визначаються широким спектром фармакологічної дії різноманітних груп БАР. Так, трава звіробою містить антрахінонові похідні (гіперіцин – за вмістом якого стандартизують ЛРС відповідно до вимог нормативної документації [2, 8]) та псевдогіперіцин), флавоноїди (гіперозид, кверцетин, рутин, та ін.), дубильні речовини, сапоніни, смоли, ефірні олії (до складу яких входять цинеол, лімонен, ізовалеріанова кислота, гераніол, β-каріофіллін, спатуленол, α-пінен та ін.), аскорбінова кислота, нікотинова кислота, каротин, вітаміни Р, Е та ін. [1, 5]. Такі складові ЛР зумовлюють прояв різноманітної терапевтичної дії: антибактеріальну,

протизапальну, протівірусну, антидепресивну, гіполіпідемічну, в'язучу, жовчогінну, сечогінну та ін. активності [1,5].

Матеріали та методи. Застосовано методи узагальнюючого та бібліографічного аналізу даних літератури, Державного реєстру лікарських засобів (ЛЗ) України [3] та класифікаційної системи АТХ Компендіуму [6].

Результати та їх обговорення. Відповідно до даних Державного реєстру ЛЗ станом на лютий 2021 року на фармацевтичному ринку України зареєстровано 38 торгових назв (ТН) ЛЗ, що містять у своєму складі рослинну сировину звіробою звичайного (Табл. 1), 9 найменувань зареєстровано як субстанції: ЛРС «Звіробою трава» – 2 ТН (підприємство-виробник ПрАТ «Ліктрави», Україна), екстракти: монокомпонентні сухі – «Звіробою екстракт 0,5 %» (підприємство-виробник Шаньси Дзяхе Фітокем Ко., Лтд, Китай) та «Звіробою екстракт сухий» (підприємство-виробник ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я», Україна), комбіновані густі – «Екстракт складний заспокійливий» (підприємство-виробник Фітофарм Кленка С.А., Польща) та «Седавіт® екстракт густий» (підприємство-виробник ПАТ «Галичфарм», Україна), комбіновані рідкі – «Екстракт рідкий (1:2,8) із лікарської рослинної сировини: плодів амі зубної (*fructus Ammi visnagae*), споришу трави (*herba Polygoni avicularis*), звіробою трави (*herba Hyperici*), хвоща польового трави (*herba Equiseti*)» (підприємство-виробник ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я», Україна) та «Седавіт® екстракт рідкий» (підприємство-виробник ПАТ «Галичфарм», Україна), настойка – «Звіробою настойка» (підприємство-виробник ПАТ «Галичфарм», Україна).

Таблиця 1

Номенклатура ЛЗ із *Hypericum perforatum*, зареєстрованих на ринку України

Код АТХ та його найменування	Торгова назва ЛЗ (підприємство-виробник, країна-виробник)	Лікарська форма
A01AD11. Засоби, що впливають на систему травлення та метаболізм. Засоби для застосування у стоматології	Звіробою трава (4 ТН) (АТ «Лубнифарм», Україна / ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна / ТОВ «Тернофарм», Україна / ПрАТ «Ліктрави», Україна)	Трава
A02X. Засоби для лікування кислотно-залежних захворювань.	Фітулвент фітобальзам (ПрАТ «Біолік», Україна)	Бальзам
A03AX. Засоби, що застосовуються при функціональних гастроінтестинальних розладах	Гастритол «Др. Кляйн» (Др. Густав Кляйн ГмбХ & Ко. КГ, Німеччина)	Краплі
A05AX. Засоби, що застосовуються при	Поліфітол-1 (ТОВ «ДКП «Фармацевтична фабрика», Україна)	Настойка

захворюваннях жовчовивідних шляхів і печінки		
A10X. Антидіабетичні препарати	Арфазетин (3 ТН) (ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», Україна (2 ТН), ПрАТ «Ліктрави», Україна)	Збір
A16AX. Засоби, що впливають на травну систему та метаболічні процеси	Бероз (ПАТ «Біолік», Україна)	Настойка
	Гастрофіт (ТОВ «Науково-виробнича фармацевтична компанія «ЕЙМ», Україна)	Збір
	Детоксифіт (2 ТН) (ТОВ «Науково-виробнича фармацевтична компанія «ЕЙМ», Україна)	
	Шлунковий збір (АТ «Лубнифарм», Україна)	
G02CX. Засоби, що застосовуються у гінекології	Гінекофіт (ТОВ «Науково-виробнича фармацевтична компанія «ЕЙМ», Україна)	Настойка
G04BC. Засоби, що застосовуються в урології. Засоби, що сприяють розчиненню сечових конкрементів	Фітоліт (2 ТН) (ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я», Україна)	Капсули / розчин
	Фітоліт форте Н (ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я», Україна)	Капсули
G04BX. Інші препарати для лікування урологічних захворювань	Урохолум (ТОВ «ДКП «Фармацевтична фабрика», Україна)	Краплі
	Фітоцистол (ПрАТ «Ліктрави»)	Збір
G04CX. Препарати для лікування доброякісної гіперплазії передміхурової залози (ДГПЗ)	Просталад (ПрАТ «Біолік», Україна)	Настойка
L03AX. Імуностимулятори	Імуно-тон® (ПАТ «Галичфарм», Україна)	Сироп
N05C. Снодійні та заспокійливі засоби	Седаристон® капсули (Спільне виробництво Фарма Вернігероде ГмбХ / Еспарма Фарма Сервісез ГмбХ / Адванс Фарма ГмбХ, Німеччина)	Капсули
	Квайт® (2 ТН) (ПАТ «Фармак», Україна / АТ «Фармак», Україна)	Розчин
	Ново-пасит (3 ТН) (Тева Чех Індастріз с.р.о., Чеська Республіка)	Розчин (2ТН) / Таблетки

	Седавіт® (2 ТН) (ПАТ «Галичфарм», Україна, ПАТ «Київмедпрепарат», Україна)	Розчин / Таблетки
N06AX. Антидепресанти рослинного походження	Депривіт (АТ «Київський вітамінний завод», Україна)	Таблетки
	Лайф 600 (Спільне виробництво Штайгервальд Арцнайміттельверк ГмбХ / Клоке Фарма-Сервіс ГмбХ / Клоке Верпакунгс-Сервіс ГмбХ, Німеччина)	
	Лайф 900 (Спільне виробництво Штайгервальд Арцнайміттельверк ГмбХ / Клоке Фарма-Сервіс ГмбХ / Клоке Верпакунгс-Сервіс ГмбХ, Німеччина)	
N06AX25. Антидепресанти. Інші антидепресанти	Нейроплант (Др. Вільмар Швабе ГмбХ і Ко. КГ, Німеччина)	Таблетки
	Ремотів (Спільне виробництво Макс Целлер Зьоне АГ / Сого Флордіс Інтернешнл Світцерленд СА / Лабор Цоллінгер АГ / Інтерлабор Белп АГ, Швейцарія)	

Як видно із даних, що наведені у таблиці 1, звіробій звичайний є досить широко використовуваною рослинною сировиною для створення ЛЗ. Проте, на фармацевтичному ринку України не зареєстровано жодного ЛЗ м'якої форми випуску, який проявляв би ранозагоювальну активність. Варто зазначити, що у літературі наявні дані щодо наукового пошуку із розробки м'яких лікарських форм із сухим екстрактом звіробою звичайного [7].

Висновки. Систематизація даних, яку наведено у роботі, дозволяє зробити висновок про актуальність вибору рослинної сировини звіробою звичайного як об'єкту дослідження для розробки нових ЛЗ м'якої форми випуску для загоєння ран та опіків.

Перелік посилань:

1. Вміст біологічно активних речовин та елементний склад трави звіробою різних виробників / Т. М. Деркач, В. В. Страшний, О. О. Старікова, С. М. Лисенко. *Фармацевтичний часопис*. 2018. № 4. С. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2018.4.9576>

2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2 вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. С. 327, С. 329.

3. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drlz.com.ua>.

4. Залигіна Є. В. Актуальність дослідження фармакологічних властивостей вітчизняного фіто бальзаму «Herbal park», до складу якого входить аніс

звичайний. *Фітотерапія. Часопис*. 2020. № 2. С. 74–8. DOI:10.33617/2522-9680-22-2-74.

5. Зверобой – применение в древней и современной народной и научной медицине (обзор литературы) / И. Д. Кароматов, З. Х. Бабаджанова, М. М. Саидова, Ш. С. Кадырова, Ж. Ж. Жалилова. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. 2014. № 2-2. С. 236-241.

6. Компендіум. Лікарські препарати. Довідник ЛЗ № 1 в Україні. URL: <https://compendium.com.ua/>.

7. Мазь з екстрактом звіробою звичайного, яка проявляє протизапальні властивості : пат. 57873 Україна, МПК (2006.01): А61К 36/38, А61Р 17/02, А61К 9/06. № u201011770; опубл. 10.03.2011, Бюл. № 5.

8. European Pharmacopoeia. 8th ed. Strasbourg: Council of Europe, 2013. P. 1391, 1393, 1451.

СУЧАСНИЙ СТАН ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ ФІТОПРЕПАРАТІВ РЕПАРАТИВНОЇ ДІЇ

***Матушак М.Р., Захарчук О.І., Горошко О.М., Ежнед М.А.,
Сахацька І.М., Костишин Л.В.***

**Буковинський державний медичний університет,
м. Чернівці, Україна**

matushakmarta@gmail.com

Ключові слова: фітопрепарати, лікарська рослинна сировина, дерматологія, репаративна дія, асортимент.

Вступ. На сьогоднішній день актуальною проблемою у дерматології залишається стимуляція загоєння ран. Незважаючи на постійне удосконалення методів лікування ран, частота інфекційних ускладнень в дерматології становить 7 % [1]. Спостерігається зростання випадків побічної дії і алергічних реакцій після застосування синтетичних препаратів, нераціонального використання антимікробних засобів, гормональних та інших препаратів [1, 2], лікарські рослини продовжують викликати підвищений інтерес у лікарів та займають вагоме місце серед призначуваних лікарських засобів.

До арсеналу лікарських рослин все частіше звертаються і у дерматологічній практиці, зокрема косметології. Широко використовуються для загоєння різних уражень шкіри однокомпонентні та багатокомпонентні лікарські засоби, виготовлені з таких рослин, як софора японська, перстач прямостоячий, деревій звичайний, нагідкилікарські, шипшина собача, шавлія лікарська та багато інших [3]. Як відомо, ключовою перевагою лікарських засобів на основі даної рослинної сировини є те, що вони містять різні групи біологічно активних речовин. Це флавоноїди, каротиноїди, сапоніни, дубильні речовини, органічні кислоти, ефірні олії. Завдяки цьому вони володіють м'якою, помірною, політерапевтичною активністю: в'яжучою, протимікробною, протизапальною, репаративною та антисептичною [2].

Метою даного дослідження стало продемонструвати результати маркетингового аналізу сучасних препаратів репаративної дії, що містять лікарську рослинну сировину і зареєстровані в Україні, вивчити доступність цього переліку препаратів і можливість задоволення потреб населення у лікуванні патологічних станів шкіри.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були Клінічні протоколи надання медичної допомоги хворим на дерматологічні захворювання, Державний реєстр лікарських засобів України і АТС-класифікація (довідник «Компендіум OnLine-2019»). У ході дослідження використовували оглядовий, статистичний, маркетинговий та фармакоекономічний методи аналізу офіційних джерел інформації.

Результати та їх обговорення. У дерматології актуальним напрямком залишається пошук і розробка засобів репаративної дії, які мають широкий спектр фармакологічного впливу і впливають на різні ланки ранового процесу, запобігаючи інфікуванню ран [4, 5]. В останні роки інтерес до даної групи засобів сильно зріс у зв'язку з тенденцією включення до їх складу лікарської рослинної сировини, а також її відносною економічною доступністю для широких верств населення. Варто зауважити, що дерматологічні мазі забезпечують локальне і рівномірне вивільнення діючої речовини з лікарської форми, створюючи високу терапевтичну концентрацію на поверхні шкіри, та м'який вплив на регенераційні процеси. Також вони утворюють непроникну плівку для захисту від бактерій, підсушують, їх рН наближений до рН здорової шкіри і досить зручні у застосуванні та дозуванні [3].

Дослідження вітчизняного ринку щодо кількості різних форм випуску показали, що всі фітопрепарати представлені у 4 лікарських формах, серед яких найбільша частка належить настоянкам і мазям (по 14 найменувань), питома вага яких становить по 45%, та аерозолями (1 найменування) і оліями (2 найменування), частка яких складає менше 10%.

Вітчизняні сировинні ресурси багаті лікарськими рослинами, що є джерелом біологічно активних речовин із протизапальною і репаративною діями. Тому провівши маркетинговий аналіз асортименту ранозагоювальних дерматологічних засобів, зареєстрованих в Україні, стало відомо, що група D03 «Засоби для лікування ран та виразкових уражень» представлена 52 лікарськими препаратами, серед яких на рослинній основі – 31 засіб.

Проаналізувавши вітчизняний ринок фітопрепаратів репаративної дії залежно від країни-виробника, видно, що споживачі на 100% забезпечуються засобами українського виробництва.

Висновки. Проведений аналіз асортименту фітопрепаратів для лікування різних дерматологічних дефектів, показав, що розробка даних лікарських засобів є перспективною. Важливо, що цей процес дозволить зменшити кількість призначень синтетичних препаратів та зробити акцент на застосування більш економічно доступних фітопрепаратів у дерматологічній практиці.

Перелік посилань:

1. Борщевський Г.І., Лісничук Н.Є., Волков К.С., Борщевська М.І. Ранозагоювальна дія препарату «Ефіаль» ТМ. Pharmaceutical review. № 3. 2013. С. 29-34.
2. Власенко І.О. Порівняльний аналіз ринку дерматологічних лікарських засобів в Україні за 2013 та 2018 рр. Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика. Вип. 29. 2018. С. 194-205.
3. Зориков П.С., Зорикова С.П., Короткова И.П. Ранозаживляющая активность растений, содержащих флавоноиды. Естественные и технические науки.
4. Пахомова Е.Е., Пахомова А.Е., Пахомова Ю.В., Карабинцева Н.О., Овсянко Е.В. Оценка ранозаживляющего, антимикробного, противовоспалительного эффектов эфирных масел. Journal of Siberian Medical Sciences. № 6. 2015. С. 67-74.
5. Тржецинский С.Д., Мозуль В.И., Жернова Г.А., Фурса Н.С. Ранозаживляющая активность мази, содержащей эфирное масло травы тысячелистника пойменного. Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. № 2 (15). 2014. С. 50-53.

АНАЛІЗ РИНКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ НЕВРОТИЧНИХ СТАНІВ, ПРЕДСТАВЛЕНИХ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

Небоян В.Б.¹, Сवेशніков А.С., Кобець М.М.¹, Кобець Ю.М., Малініна Н.Г.¹, Філіпцова О.В.¹

¹Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
maya4ok777@yahoo.com

Ключові слова: невротичні стани, антидепресанти, анксиолітики, психотропні лікарські засоби.

Вступ. Кількість хворих з психопатологічними розладами на Україні збільшується. Цьому сприяють різні соціально-психологічні чинники, спричинені коронавірусною інфекцією і неготовністю з боку людства до таких подій, а саме: соціальна й економічна криза, глобальна інформаційна перенасиченість в мережі Інтернет, хронічна втома та погіршення якості життя. Все вищеперераховане сприяє підвищенню стомлюваності людського організму, появи дратівливості, тривоги, зниженню працездатності та настрою, втрати мотивуючих факторів, як в роботі так і в цілому, порушень сну.

Згідно даних ВООЗ, майже 1% від усього населення земної кулі страждає на шизофренію, а у 15-30% жителів планети різної вікової категорії спостерігаються депресії. Асортимент лікарських засобів (ЛЗ) для лікування неврозів постійно збільшується. Останнім часом відбувається значне розширення асортименту ЛЗ саме в галузі психофармакології [2].

Наразі на фармацевтичному ринку України зареєстрована велика кількість препаратів для лікування невротичних станів. Саме поява нових психотропних

ЛЗ на вітчизняному ринку викликає необхідність проведення маркетингових досліджень.

Метою роботи є аналіз ринку лікарських засобів для лікування невротичних станів, представлених на фармацевтичному ринку України.

Матеріали та методи. Контент-аналіз джерел науково-практичної літератури, даних інформаційних джерел, статистичних матеріалів; Державний реєстр ЛЗ України, Rx-index – класифікатор ЛЗ, нормативно-директивні документи МОЗ України, що містять повний перелік зареєстрованих ЛЗ, дозволених до застосування в Україні.

Результати та їх обговорення. Для лікування невротичних станів використовують ЛЗ різних фармакологічних груп: антидепресанти, анксиолітики, заспокійливі засоби та снодійні. Нами проведено аналіз асортименту антидепресантів та анксиолітиків [1]. Аналіз ринку досліджуваних класифікаційних груп показав, що зареєстрованими на ринку України є 178 торговельних назв. З них переважно закордонних – 137 ЛЗ (76,97%) та 41 – ЛЗ вітчизняного виробництва (23,03%).

За класифікаційною системою АТС антидепресанти належать до групи N06A, що, в свою чергу, розподіляється таким чином: N06AA – неселективні інгібітори зворотнього нейронального захоплення моноамінів; N06AB – селективні інгібітори зворотнього нейронального захоплення серотоніну; N06AX – інші антидепресанти.

За класифікаційною системою АТС анксиолітики належать до групи N05B, що, в свою чергу, розподіляється таким чином: N05BA – похідні бензодіазепіну; N05BB – похідні дифенілметану; N05BE – похідні азаспіродеканодіону; N05BX – інші анксиолітики.

У ході подальших досліджень розглянута більш детальна структура асортименту антидепресантів та анксиолітиків на ринку України за показником країн-виробників (Табл. 1).

Таблиця 1

Структура асортименту антидепресантів та анксиолітиків на ринку України

Рейтинг країни	Країна-виробник	Кількість ЛЗ	
		Всього	Частка, %
1.	Україна	41	22,98
2.	Індія	23	12,87
3.	Німеччина	21	11,76
4.	Польща	17	9,51
5.	Угорщина	13	7,27
6.	Словенія	12	6,71
7.	Італія	8	4,88
8.	Данія, Іспанія, Туреччина, Франція	5 ЛП × 4 країни = 20	2,80 × 4 = 11,20
9.	Словацька Республіка	4	2,21
10.	Китай, Канада	3 ЛП × 2 країни = 6	1,68 × 2 = 3,36

11.	Ізраїль, Латвія, Болгарія, Австрія, Російська Федерація	2 ЛП×5 країн = 10	1,12×5=5,60
12.	Румунія, Кіпр, Нідерланди	1 ЛП×3 країни = 3	0,55×3=1,65
Всього		178	100

Для детальнішого розгляду сегмента імпортованих антидепресантів і анксиолітиків було проведено розподіл за країнами-виробниками. Встановлено, що серед зареєстрованих ЛЗ на фармацевтичний ринок України постачають виробники таких країн: Індія (12,87%), Німеччина (11,76%), Польща (9,51%), Угорщина (7,27%), Словенія (6,71%), Італія (4,88%), по 2,80% – Данія, Іспанія, Туреччини, Франції. Менша кількість препаратів представлена виробниками Словацької Республіки, Китаю, Канади, Ізраїлю, Латвії, Болгарії, Австрії, Російської Федерації. Частка кожної з цих країн-виробників не перевищує 2,3%. Лише по одному ЛЗ (0,55%) постачають виробники Румунії, Кіпру, Нідерландів.

Лідуючі позиції в Україні займають такі вітчизняні виробники: ТОВ «Харківське фармацевтичне підприємство «Здоров'я народу» (м. Харків) та ТОВ «Інтерхім» (м. Одеса).

В таблиці 2 представлена товарна структура антидепресантів та анксиолітиків.

Таблиця 2

Товарна структура ЛЗ для лікування невротичних станів АТС-класифікацією

№	Код групи	Опис групи	Кількість ЛЗ	
			Всього	Частка, %
N06A Антидепресанти				
N06A A		Неселективні інгібітори зворотнього нейронального захоплення моноамінів		
1	N06A A02	Іміпрамін	2	1,12
2	N02A A04	Кломіпрамін	3	1,68
3	N02A A09	Амітриптилін	10	5,62
4	N02A A12	Доксепін	2	1,12
N06A B		Селективні інгібітори зворотнього нейронального захоплення серотоніну		
5	N06A B03	Флуоксетин	4	2,26
6	N06A B04	Циталопрам	8	4,49
7	N06A B05	Пароксетин	13	7,31
8	N06A B06	Сертралін	21	11,79
9	N06A B08	Флувоксамін	6	3,37
10	N06A B10	Есциталопрам	27	15,17
N06A X		Інші антидепресанти		
11	N06A X03	Міансерин	5	2,80
12	N06A X05	Тразодон	2	1,12
13	N06A X11	Міртазапін	15	8,44
14	N06A X12	Бупропіон	1	0,56

15	N06A X14	Тіанептин	1	0,56
16	N06A X16	Венлафаксин	22	12,36
17	N06A X20	Різні препарати	3	1,69
18	N06A X22	Агомелатин	1	0,56
N05B Анксиолітики				
N05B A		Похідні бензодіазепіну		
19	N05B A01	Діазепам	11	6,19
20	N05B A02	Хлордіазепоксид	1	0,56
21	N05B A04	Оксазепам	1	0,56
22	N05B A24	Гідазепам	5	2,81
23	N05B A25	Феназепам	7	3,94
N05B B		Похідні дифенілметану		
24	N05B B01	Гідроксизин	1	0,56
N05B E		Похідні азаспіродеканедіону		
25	N05B E01	Буспірон	4	2,24
N05B X		Інші анксиолітики		
26	N05B X03	Етифоксин	1	0,56
27	N05B X10	Інші	1	0,56
Всього			178	100

Встановлено, що за АТС-класифікацією, серед якої перше місце займають препарати групи N06A B – селективні інгібітори зворотнього нейронального захоплення серотоніну (44,39%), а саме N06A B10 – Есциталопрам (15,17%); друге місце – N06A X – інші антидепресанти (28,09%), а саме N06A X16 – Венлафаксин (12,36%); третє місце – N05B A – похідні бензодіазепіну (14,06%), а саме N05B A01 – Діазепам (6,19%).

За результатами ситуаційного аналізу, з урахуванням максимальних показників-характеристик, розроблений асортиментний контур цільового сегменту фармацевтичного ринку України (макроконтур), представлений на Рис.1.

Встановлено, що 12,87% складають препарати Індії; 22,98% – вітчизняні препарати; 73,59% – лікарська форма – таблетки; 82,02% усього асортименту ЛЗ – антидепресанти (N06A), а саме 44,39% – препарати групи N06A B (селективні інгібітори зворотнього нейронального захоплення серотоніну).

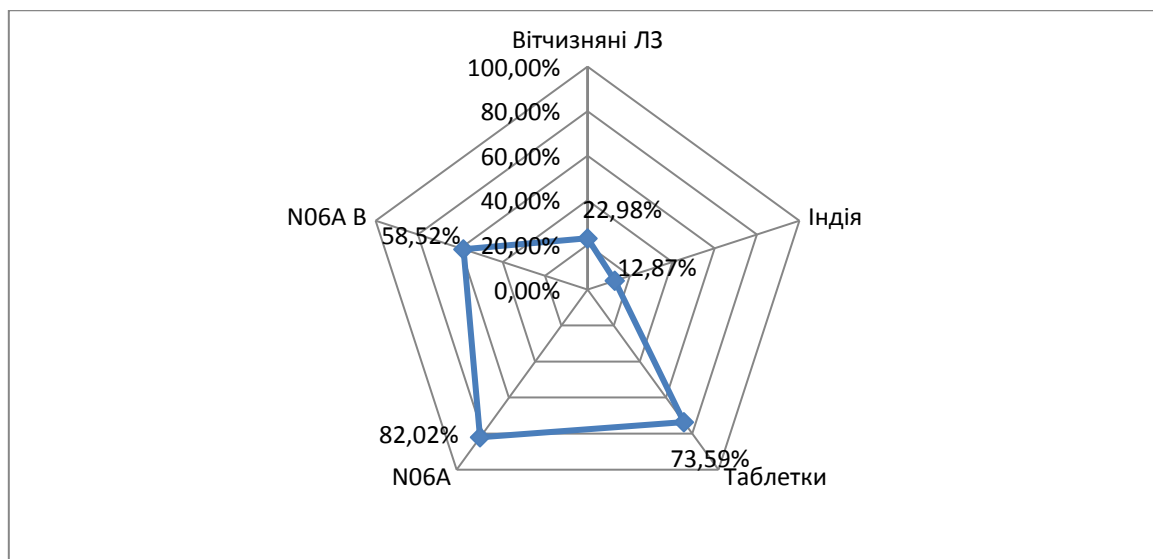


Рис. 1. Макроконтур асортименту цільового сегменту фармацевтичного ринку ЛЗ для лікування невротичних станів

Висновки. 1. Проведений аналіз асортименту препаратів для лікування невротичних станів, представлених на вітчизняному фармацевтичному ринку, показав, що зареєстровано 178 торговельних назв. З них переважно закордонних – 137 препаратів (76,97%).

2. Встановлено країни-виробники ЛЗ досліджуваної групи. Лідируючі позиції в Україні займають такі вітчизняні виробники: ТОВ «Харківське фармацевтичне підприємство «Здоров'я народу» (м. Харків) та ТОВ «Інтерхім» (м. Одеса). Отримані дані можуть бути використані з метою формування оптимального асортименту антидепресантів та анксиолітиків в аптеці.

Перелік посилань:

1. Теория и практика маркетинговых исследований в фармации: Монография. З. Н. Мнушко, И. В. Пестун. Х. : Изд-во НФаУ, 2008. 308 с.

2. Lyapunov V.V., Kobets Yu.N., Kobets M.N., Filiptsova O.V. VEN-analiz assortment of antidepressants. *Topical issues of new drugs development: Abstracts of International Scientific and Practical Conference Of Young Scientists And Student* (April 23, 2015). Kh.: Publishing Office NUPh, 2015. p. 457.

СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ГЛИНА/*ARTEMISIA ABSINTHIUM*/ДІАТОМІТ

Паєнтко В.В.¹, Матковський О.К.¹, Бабенко Л.М.², Романенко К.О.².

¹Інститут хімії поверхні імені О.О.Чуйка, Київ, Україна,

²Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна
payentkovv@gmail.com, matkovskyak@gmail.com, lilia.babenko@gmail.com,
katerynaromanenko4@gmail.com

Ключові слова: *Artemisia absinthium* L., пігменти, глинисті мінерали

Вступ. Створення нових форм доставки біологічно-активних речовин (БАР) є важливою і актуальною проблемою сучасної фармакології та

косметології. Використання носіїв для БАР дозволяє отримувати лікарські форми з поліпшеною сумісністю з біологічними рідинами, контрольованим часом надходження в організм, високою стійкістю при зберіганні тощо.

Шляхом створення композиційних матеріалів, які забезпечать необхідний вміст БАР та їх контрольоване вивільнення можна обґрунтовано сподіватись досягнення позитивних результатів в цьому напрямку. В даній роботі пропонується створення композитів на основі каоліну та діатоміту, які забезпечують різні форми включення активної речовини за рахунок оптимізації складу та вдосконалення методик формування. Значна гідрофільність глин підвищує вологовмісність матеріалів і, як наслідок, дозволяє підвищити вміст БАР.

Як джерело біологічно активних речовин було обрано полин гіркий *Artemisia absinthium* L., який знаходить широке застосування в офіційній і нетрадиційній медицині, що зумовлено наявністю комплексу біологічно активних речовин (БАР) який включає терпеноїди, флавоноїди, кумарини, кофеїлхінові кислоти, стерини та ацетилени [1, 2].

Медичне застосування *A. absinthium* сходить, принаймні, до римських часів, однак в минулому столітті її використання було обмежено із за наявності у складі монотерпену туйону, який як вважали є нейротоксином. Новітні дослідження засвідчили ефективність *A. absinthium* при лікуванні хвороби Крона. Було підтверджено нейрозахисні властивості та висловлено припущення, що використання рослини, можливо, корисно при лікуванні інсультів [3]. *A. absinthium* проявляє широкий спектр терапевтичної дії, проте офіційні рекомендації по використанню препаратів даного виду полину фіксують лише 1-2 провідних ефекти, що в значній мірі звужує її використання. Виявлення нових аспектів застосування буде сприяти вирішенню ряду практичних завдань охорони здоров'я: збільшення терапевтичних можливостей при лікуванні захворювань; спрощення експериментальних досліджень [5].

Матеріали та методи. Методом механохімічної активації були одержані наступні зразки композиційних матеріалів: глина/*A. absinthium*/діатоміт, глина/*A. absinthium*, глина/*A. absinthium*/кремнезем, глина/*A. absinthium* та додаванням електроліту (NaCl - 1%). Методом УФ-спектроскопії досліджено вивільнення хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів із рослинної сировини та композиційних матеріалів глина/діатоміт/рослинна сировина. Пігменти були екстраговані ацетоном за методом [4].

Результати та їх обговорення. Було досліджено вивільнення хлорофілу *a* та *b*, каротиноїдів із рослинної сировини та композиційних матеріалів (табл. 1).

Таблиця 1

Вивільнення хлорофілів та каротиноїдів з гібридних композитів та рослинної сировини

№	Зразок	хлорофіл <i>a</i> (мг/л)	хлорофіл <i>b</i> (мг/л)	к (мг/л)	хлорофіл <i>a</i> (мг/г)	хлорофіл <i>b</i> (мг/г)	к (мг/г)
1	<i>Artemisia absinthium</i>	2,31	1,54	0,59	0,44	0,30	0,11

2	каолін/ <i>Artemisia absinthium</i> /діатоміт	2,11	2,08	0,32	0,40	0,40	0,06
3	каолін/ <i>Artemisia absinthium</i> /діатоміт/NaCl	2,35	2,93	0,33	0,45	0,56	0,06
4	каолін/ <i>Artemisia absinthium</i> /NaCl	3,92	5,47	0,28	0,75	1,05	0,05
5	каолін/ <i>Artemisia absinthium</i> /SiO ₂	2,04	2,42	0,39	0,39	0,46	0,07
6	каолін/ <i>Artemisia absinthium</i>	1,93	2,04	0,24	0,37	0,39	0,05
7	каолін/ <i>Artemisia absinthium</i> / SiO ₂ / NaCl	1,84	2,06	0,25	0,35	0,39	0,05
8	каолін/ <i>Artemisia absinthium</i> / NaCl	2,31	1,54	0,60	0,44	0,30	0,11

З наведених даних видно, що склад композиту значною мірою впливає на співвідношення хлорофілів та каротиноїдів.

Висновки. Таким чином можна відмітити, що в залежності від складу композиції можна впливати на склад продуктів вивільнення БАР після механоактивації. Вплив NaCl на цей процес достатньо специфічний, що пов'язано з іонообмінними властивостями неорганічних складових гібридних композитів.

Перелік посилань:

1. Konowalik K., Kreitschitz A. Morphological and anatomical characteristics of *Artemisia absinthium* var. Absinthium and its Polish endemic variety *A. absinthium* var. Calcigena// Plant Syst Evol. – 2012. – 298. – P.1325–1336

2. Bora K. S., Sharmab A. Phytochemical and pharmacological potential of *Artemisia absinthium* Linn. and *Artemisia asiatica* Nakai // Journal of Pharmacy Research 2010, 3(2),325-328

3. Dirk W. Lachenmeier Wormwood (*Artemisia absinthium* L.) — A curious plant with both neurotoxic and neuroprotective properties?// Journal of Ethnopharmacology. – 2010. – 131(1). – P 224–227

4. Ханина М. А., Серых Е. А., Покровский Л.М., Ткачев А.В. Новые данные по химическому составу эфирного масла *Artemisia absinthium* L. сибирской флоры //Химия растительного сырья. – 2000. – 3. – С. 33–40.

5. Wellburn A. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution// J. Plant Physiol. – 1994. – 144. – P.307—313.

ОДЕРЖАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЬОВАНОГО ВИДІЛЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН (БАР) КОСМЕТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Паситко В.В.¹, Матковський О.К.¹, Бабенко Л.М.², Романенко К.О.²

¹Інститут хімії поверхні імені О.О.Чуйка, Київ, Україна

²Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна
payentkovv@gmail.com, matkovskyak@gmail.com, lilia.babenko@gmail.com,
katernaromanenko4@gmail.com

Ключові слова: рослинна сировина, пігменти, глинисті мінерали

Вступ. Нові форми доставки біологічно-активних речовин (БАР) є важливою і актуальною проблемою сучасної фармакології та косметології. Використання носіїв для БАР дозволяє отримувати лікарські форми з поліпшеною сумісністю з біологічними рідинами, контрольованим часом надходження в організм, високою стійкістю при зберіганні тощо.

Створенням композитів, які забезпечать необхідний вміст БАР та їх контрольоване вивільнення можна обґрунтовано сподіватись досягнення позитивних результатів в цьому напрямку.

В даній роботі пропонується створення композитів на основі глинистих мінералів та діатоміту, які забезпечують різні форми включення активної речовини за рахунок оптимізації складу та вдосконалення методик формування. Значна гідрофільність глин підвищує вологовмісність матеріалів і, як наслідок, дозволяє підвищити вміст БАР.

Діатоміт (INCI-Diatomaceous Earth (Solum Diatomeae))- дисперсний кремнезем світло-сірого чи жовтуватого кольору. Характерною особливістю діатомітів є з одного боку наявність аморфної, активної кремнекислоти, з іншого - тонкопориста структура (Рис.1).

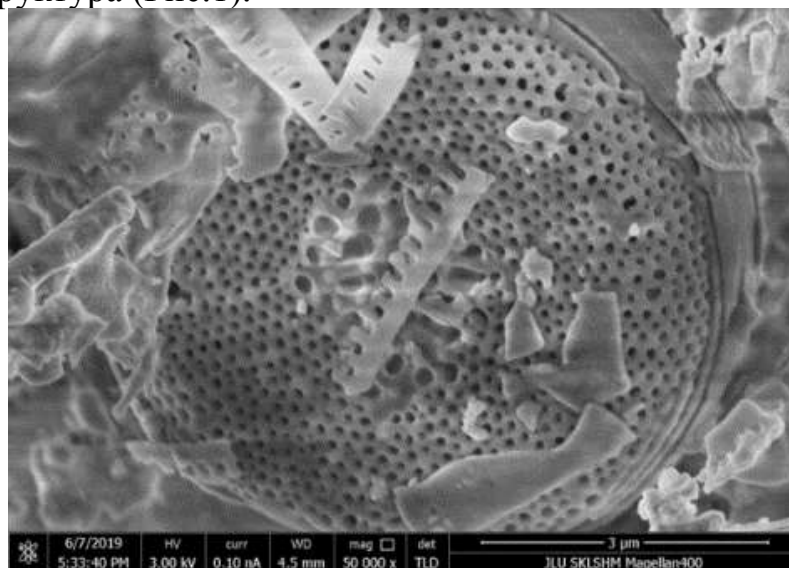


Рис. 1 SEM-зображення діатоміту, виділеного із пивних відходів

Матеріали та методи. На основі глин, діатоміту та рослинної сировини (квітів анчану *Clitoria ternatea* L., порошок туласі та рітхи) методом механохімічної активації було композиційні матеріали складу глина/діатоміт та

глина/рослинна сировина/діатоміт. Для оцінки рівня безпеки одержаних матеріалів був використаний програмний продукт “Rana” — інформаційна система, призначена для зберігання і систематизації даних складу та калькуляції розробки косметичних та інших засобів або наповнювачів, визначення їх рівню безпечності в розрізі компонентного складу фінальної суміші. Оцінка рівня безпеки відбувається за трьома показниками- Cancer, Developmental & Reproductive Toxicity, Allergies & Immunotoxicity. Зелений-від 1 до 33, жовтий-від 34 до 77, червоний-від 78 до 100).

Як джерело біологічно активних речовин було обрано порошок квітів анчану *Clitoria ternatea* L., рітхи *Sapindus mukurossi* fruit powder та туласі *Ocimum* (Basil) leaf.

C. ternatea, має велику антиоксидантну активність завдяки наявності біоактивних сполук, таким як антоціани, алкалоїди, стероїди, танін та флавоноїди [1-4]. Також використовувалися пудри рітхи *Sapindus mukurossi* fruit powder та туласі *Ocimum* (Basil) leaf. Обидві широко використовуються в косметології.

Результати та їх обговорення. Було оцінено рівень безпеки одержаних матеріалів та рослинної сировини (Табл.1) за допомогою програми “Rana”. Всі показники були не більше 22, композити гіпоалергенні.

Таблиця 1

Оцінка рівня безпеки композиційних матеріалів та рослинної сировини

№	Зразок	Cancer	Developmental & Reproductive Toxicity	Allergies & Immunotoxicity
1	Каолін /діатоміт/ анчан	22	22	19
2	Каолін /діатоміт/ рітха	22	22	19
3	Зелена /діатоміт/ рітха	22	21	19
4	Зелена глина /діатоміт/ туласі	22	21	19
5	Жовта глина / діатоміт/ туласі	22	22	19
6	Рожева глина /діатоміт/ туласі	22	22	19
7	Анчан <i>Clitoria ternatea</i> L.	19	18	19
8	Рітха <i>Sapindus mukurossi</i> fruit powder	20	22	18
9	Туласі <i>Ocimum</i> (Basil) leaf	22	21	19

Методом УФ-спектроскопії досліджено вивільнення хлорофілу А та В, каротиноїдів із рослинної сировини та композиційних матеріалів глина/кремнезем/рослинна сировина.

Хлорофіли А та В були екстраговані ацетоном. Оптичні густини вимірювали на спектрофотометрі UV-1800 при відповідно $\lambda = 644$ і 662 нм [5]. Результати наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Вивільнення хлорофілів, каротиноїдів з гібридних композитів та
рослинної сировини

№	Зразок	C _{chlorophyll A} (mg/L)	C _{chlorophyll B} (mg/L)	C _{chlorophyll A+B} (mg/L)	C _{carot} (mg/L)	A _{chlorophyll A} (mg/g)	A _{chlorophyll B} (mg/g)	A _{carot} (mg/g)
1	Каолін /діатоміт / анчан	0,95	1,48	2,43	11,37	0,182	0,284	2,179
2	Жовта глина /діатоміт / туласі	0,11	1,42	2,53	11,83	0,021	0,272	2,267
3	Зелена глина /діатоміт / туласі	1,04	1,66	2,70	12,62	0,199	0,318	2,418
4	Рожева глина /діатоміт / туласі	0,84	1,40	2,24	10,50	0,161	0,268	2,012
5	Каолін /діатоміт / рітха	0,40	1,76	2,16	10,12	0,076	0,337	1,94
6	Зелена /діатоміт / рітха	1,17	1,71	2,88	13,47	0,224	0,328	2,581
7	Анчан <i>Clitoria ternatea</i> L.	0,85	1,64	2,33	0,03	1,628	0,163	0,06
8	Рітха <i>Sapindus mukurosi</i> fruit powder	0,59	1,08	2,22	-	0,113	0,207	-
9	Туласі <i>Ocimum</i> (Basil) leaf	0,98	1,65	2,68	0,15	0,188	0,316	0,029

Висновки. Запропоновані композиційні матеріали глина/рослинна сировина/діатоміт Вивчені показники рівня безпеки складових та композиційних матеріалів. Обґрунтовано можливість їх використання у косметичних засобах.. Підтверджена гіпоалергенність досліджених систем. Кінетичні дослідження БАР можуть бути використані як чинник регулювання направленості профілактичної дії шампунів.

Перелік посилань:

1. Thakur *et al.*, Evaluation of phytochemicals in the leaf extract of *Clitoria ternatea* Willd. through GC-MS analysis, The Journal of the Society for Tropical Plant Research, 5(2): 200–206, 2018 DOI: 10.22271/tpr.2018.v5.i2.025
2. Simanchal Panda, A Mini-Review on Non Caffeinated Blue Tea, IJIRMPS , Volume 3, Issue 6, 2015, PP. 5-8
3. Nyi Mekar Saptarini *et al* , Application of Butterfly Pea (*Clitoria ternatea* Linn) extract as an indicator of acid-base titration, *J. Chem. Pharm. Res.*, 2015, 7(2):275-280
4. Ali Esmail Al-Snafi, Pharmacological importance of *Clitoria ternatea*, Journal Of Pharmacy, Volume 6, Issue 3 (March 2016), PP. 68-83
5. A. Wellburn, The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution, *J. Plant Physiol.* 144 (1994) 307—313, [http://dx.doi.org/10.1016/S0176-1617\(11\)81192-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0176-1617(11)81192-2) Wellburn A. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution// *J. Plant Physiol.* – 1994. – 144. – P. 307—313.

РОЗРОБКА ЦІЛЮВИХ ПРОДУКТІВ КОСМЕТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ГЛИНА /ДІАТОМІТ/ *WITHANIA SOMNIFERA* ТА ГЛИНА /ДІАТОМІТ/ ОЛІЯ *AMARANTHUS CAUDATUS*

Паєнтко В.В.¹, Матковський О.К.¹, Бабенко Л.М.², Романенко К.О.².

¹Інститут хімії поверхні імені О.О.Чуйка, Київ, Україна,

²Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна
payentkovv@gmail.com, matkovskyak@gmail.com, lilia.babenko@gmail.com,
katernaromanenko4@gmail.com

Ключові слова: *Withania somnifera*, *Amaranthus caudatus*, пігменти, глинисті мінерали

Вступ. Широкий спектр лікувально-профілактичних властивостей глинистих мінералів створює перспективу для використання їх в якості компонентів, що входять до складу шампуні при розробці нових рецептур.. В останні кілька років ряд відомих косметичних компаній (L'Oreal, Le Petit Marseillais, Dessange) презентували інноваційні розробки-шампуні з глинами, які, завдяки наявності останніх, зміцнюють цибулини волосся та запобігають його ламкості та випадінню.

Для підвищення ефективності глин, що входять до складу шампунів, доцільно використання їх композицій з вітамінами та іншими біологічно-активними речовинами (БАР)[1].

Попередні дослідження показали, що глини мають бактерицидний ефект. Так, чорна глина, каолін та біло-блакитна глини інгібували ріст грамнегативної мікрофлори. Чорна глина пригнічувала ріст *Escherichia coli*, а біло-блакитна - *Klebsiella pneumoniae* майже в 2 рази в порівнянні з відповідним контролем [2].

Як джерело БАР було вибрано порошок кореню ашваганди та олію амаранту. *Withania somnifera* (L.) Dunal. (Solanaceae) - терапевтично важлива лікарська рослина, що використовується в аюрведичній та традиційній медицині понад 3000 років для лікування цілого ряду захворювань. Терапевтичні властивості зумовлені високим вмістом стероїдних лактонів (вітанолідів), поліфенольних сполук та флаванолідів, що мають потужні антиоксидантні властивості, а також значним вмістом Fe, Cu, Ni, Mn та Zn [3, 4, 5]. До складу олії *Amaranthus caudatus* входять серотонін, жовчні кислоти, холін, ксантини, стероїди, вітаміни групи В, вітамін Е в рідкісній і легко засвоюваній формі токотрієна, вітамін Д, пантотенова кислота [6].

Методи та матеріали. Методом механохімічної активації були одержані зразки глина/діатоміт/амарантова олія та глина/діатоміт/*W. somnifera*. Методом УФ-спектроскопії досліджено вивільнення хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів із рослинної сировини та композиційних матеріалів глина/кремнезем/рослинна сировина. Пігменти були екстраговані ацетоном за методом [7]. Для оцінки рівня безпеки одержаних матеріалів був використаний програмний продукт “Rana” — інформаційна система, призначена для зберігання і систематизації даних складу та калькуляції розробки косметичних та інших засобів або наповнювачів, визначення їх рівню безпечності в розрізі компонентного складу фінальної суміші. Оцінка рівня безпеки відбувається за трьома показниками- Cancer, Developmental & Reproductive Toxicity, Allergies & Immunotoxicity. Зелений-від 1 до 33, жовтий-від 34 до 77, червоний-від 78 до 100).

Результати та їх обговорення. Оцінено рівень безпеки одержаних матеріалів та рослинної сировини (Табл.1) за допомогою програми “Rana”. Всі показники композитів на основі біло-голуба глини не вищі 22, гіпоалергенні. зразок із чорною глиною має дещо вищі показники рівня безпеки.

Таблиця 1

Оцінка рівня безпеки композиційних матеріалів та рослинної сировини

№	Зразок	Cancer	Developmental & Reproductive Toxicity	Allergies & Immunotoxicity
1	каолін/чорна глина/діатоміт/олія <i>Amaranthus caudatus</i>	28	23	27
2	біло-голуба глина/діатоміт/ олія <i>Amaranthus caudatus</i>	22	22	21
3	біло-голуба глина/діатоміт/ <i>Withania somnifera</i>	22	21	20
4	Олія <i>Amaranthus caudatus</i>	22	23	24
5	<i>Withania somnifera</i>	21	22	22

Також було досліджено вивільнення хлорофілу *a* та *b*, каротиноїдів із рослинної сировини та композиційних матеріалів глин/рослинна сировина /діатоміт(Табл 2).

Таблиця 2

Вивільнення хлорофілів та каротиноїдів з гібридних композитів та рослинної сировини

№	Зразок	Хлорофіл <i>a</i> (мг/л)	хлорофіл <i>b</i> (мг/л)	Хлорофіл <i>a</i> (мг/г)	Хлорофіл <i>b</i> (мг/г)
1	каолін/чорна глина/діатоміт/олія <i>Amaranthus caudatus</i>	6,26	-	1,199	-
2	біло-блакитна глина/діатоміт/ олія <i>Amaranthus caudatus</i>	0,97	2,08	0,186	0,399
3	біло- голуба глина/діатоміт/ <i>Withania somnifera</i>	0,36	1,55	0,069	0,584
4	Олія <i>Amaranthus caudatus</i>	0,55	2,05	0,105	0,393
5	<i>Withania somnifera</i>	1,01	2,98	0,194	0,571

Висновки. Запропоновані композиційні матеріали на основі глин та різних БАР. Підтверджена гіпоалергенність досліджених систем. Кінетичні дослідження БАР можуть бути використані як чинник регулювання направленості профілактичної дії шампунів.

Перелік посилань:

1. Paientko V. Improved Detergent Shampoo with Clay Minerals// International forum “Cosmetics Ukraine”, 1-2 June 2017. P.63
2. Protsak I., Paientko V.V., Oranska O.I., Gornikov Yu.I., Prokhnenko P.A., Alekseev S.A., Babenko L.M., Liedienov N.A., Pashchenko A.V., Levchenko G.G., Gun’ko V.M. Interfacial phenomena in natural nanostructured materials based on kaolinite and calcite in blends with nanosilica and neem leaf powder// Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects. – 2020. – 586. – P.124238
3. Fernando I.D.N.S., Abeysinghe D.C., Dharmadasa R.M. Determination of phenolic contents and antioxidant capacity of different parts of *Withania somnifera* (L.) Dunal. from three different growth stages//Industrial Crops and Products. – 2013. – 50(5). P.537–539.
4. Dhanani, T., Shah, S., Gajbhiye, N.A., Kumar, S. Effect of extraction methods on yield, phytochemical constituents and antioxidant activity of *Withania somnifera* // Arabian Journal of Chemistry. – 2013. – <http://dx.doi.org/10.1016/j.arabjc.2013.02.015>.
5. Алрашиди Ашраф Айял Мутар Изучение морфогенетического потенциала *Withania somnifera* L. и биологической активности его экзометаболитов in vitro: диссертация ... кандидата Биологических наук: 03.01.06

/ Алрашиди Ашраф Айял Мутар; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»], 2018

6. Левчук І.В., Кіщенко В.А., Тимченко В.К., Куниця К.В. Амарантова олія – якість та безпечність щодо використання як біологічно активної добавки// Інтегровані технології та енергозбереження. – 2015. – № 2. – С.74-81.

7. Wellburn A. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution// J. Plant Physiol. – 1994. – 144. – P.307—313.

АНАЛІЗ РИНКУ ЗАРЕЄСТРОВАНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ВИДІВ ПОДОРОЖНИКА

Семенців Б.В., Свірська С.П.

Івано-Франківський національний медичний університет,

м. Івано-Франківськ, Україна

sementhiv99@gmail.com, ssvirska@ifnmu.edu.ua

Ключові слова: види роду подорожник, лікарський засіб, фармацевтичний ринок України

Вступ. Види роду подорожник (*Plantago* L.) родини подорожникові (*Plantaginaceae* Juss.) широко відомі у багатьох країнах світу. В країнах Європи та СНД зростає до 70 видів роду, з яких в Україні ідентифіковано понад 20 видів Їх традиційно використовують у медицині багатьох країн, зазвичай у формі настою листя (1:10) як протизапальні, кровоспинні, ранозагоючі і відхаркувальні лікарські засоби [3 – 7]. Подорожник великий (*Plantago major* L.) є офіційною рослиною [1].

Матеріали та методи. Аналіз бази даних, зокрема наукової періодики України – НБУВ та Інформаційного фонду «Державний реєстр лікарських засобів України».

Результати та їх обговорення. Проведено аналіз фармацевтичного ринку України щодо асортименту зареєстрованих лікарських засобів на основі видів подорожника. На даний час всього зареєстровано дев'ятнадцять лікарських засобів, з яких: дев'ять рідких лікарських форм (в тому числі шість сиропів, два рідкі екстракти, сік), десять твердих лікарських форм (в тому числі збори, гранули, капсули, порошок). Результати аналізу фармацевтичного ринку лікарських засобів зареєстрованих в Україні до яких входять види роду подорожник наведено в таблиці 1 [2].

Таблиця 1

Фітопрепарати на основі видів *Plantago* L.

Назва лікарського засобу	Виробник	Склад препарату	Фармакологічна дія
Плантаглюцид	ТОВ «ФК Здоров'я», Україна	1 пакет містить плантаглюциду 1 г	Підвищує секреторну функцію шлунка

Подорожника сік	ВАТ «Лубни-фарм», Україна	1 флакон містить: соку подорожника блошиного 50 мл, соку подорожника великого 50 мл	Підвищує секреторну функцію шлунка. Підвищує апетит
Подорожника сироп	ПрАТ Фармацевтична фабрика "Віола", Україна	100 мл сиропу містять: екст-ракт подорожника ланцето-листого рідкого (<i>Plantaginis lanceolatae folium</i>) (1:1) (екстрагент – етанол 20%) 6,4	Розріджує мокротиння, сприяє відхаркуванню
Тусавіт	Фармацевт-тіше фабрік Монтавіт ГмбХ, Австрія	100 г сиропу містять: екстракт рідкий подорожника ланцетолистого (1:1) (екстра-гент – етанол 36%) 7,53 г	Протикашльова та спазмолітична дія на дихальні шляхи, дезінфікуюча дія на слизову оболонку ротової порожнини.
Агіолакс	«MADAUS GmbH», Німеччина	5 г гранул (1 чайна ложка) містять: порошку насіння подорожника овального 2,6г	Проносний засіб
Дефенорм	ПАТ «Київський вітамінний завод», Україна	1 капсула містить: подорожника блошиного лушпайок (<i>Plantago psyllium</i> L.) 500 мг	Проносні засоби. Засоби, що збільшують об'єм кишкового вмісту
Гербіон Сироп Подорожника	«KRKA d.d., Novo mesto», Словенія	5 мл сиропу містять: екст-ракт рідкий листя подорож-ника ланцетоподібного (1:5) 1,25 г	Послаблює кашель, спричинений подразненням слизової оболонки дихальних шляхів
Евкабал сироп	Pharma Wernige-rode GmbH, Німеччина	100 г сиропу містять: рідко-го екстракту подорожника гостролистого (1:2–2,5) 3 г,	Відхаркувальний засіб

Мукофальк апелъсин	«Dr. Falk Pharma GmbH», Німеччина	1 пакет (5 г гранул) містить: <i>Ispaghula husk</i> (лузга насіння подорожника <i>Plantago ovata</i> Forssk.) 3,25 г	Проносний засіб
Стоптусин фіто	«Teva Czech Industries s.r.o.», Чеська Республіка	екстракт подорожника рідкий спиртовий	Муколітичний, проти кашльовий, відхаркувальний, секретомоторний та протизапальний засіб
Подорожника великого листя	ПрАТ "Ліктрави", Україна	подорожника великого листя (<i>Plantaginis majoris</i> <i>folia</i>)	Відхаркувальна, протизапальна, знеболювальна, кровооспинна дія
Рітоссе Подорожник	Фітофарм Кленка С. А., Польща	100 г сиропу містять подорожника ланцетолистого листя екстракту рідкого (DER 1:1)[екстрагент – етанол 25 % (об/об)] 8,00 г	Застосовують при кашлі та застудних захворюваннях
Транзілан	Іннотера Шузі, Франція	100 г порошку для оральної суспензії містять порошок лузги насіння подорожника <i>Ispaghula</i> (<i>Plantago</i> <i>ovata</i> Forssk.) 40,231 г; 1 саше (7 г) містить порошок лузги насіння подорожника <i>Ispaghula</i> (<i>Plantago</i> <i>ovata</i> Forssk.) 2,816 г	Для лікування запорів
Сироп від кашлю Др. Тайсса	Др. Тайсс Натурварен ГмбХ, Німеччина	100 г сиропу містять екстракту подорожника рідкого (<i>Plantaginis lanceolatae</i> <i>folium</i>) (1:1) 5 г, екстрагент: етанол 20 % (м./м.); (5 мл сиропу містять	Протизапальні, секретолітичні та антибактеріальні властивості

		екстракту подорожника рідкого (1:1) 0,32 г)	
Нефрофіт	ТОВ "Науково-виробнича фармацевтична компанія "ЕЙМ", Україна	1 упаковка (50г) містить: подорожника великого листя (Plantaginis majoris folium) 4,5 г,	Проявляє сечогінну дію та підвищує азотовидільну функцію нирок
Вітрум® Кардіо	Юніфарм,Інк., США	порошку насіння подорожника 85 мг;	Профілактика серцево-судинних захворювань
Грудний збір №2	ПрАТ Фармацевтична фабрика "Віола", Україна	подорожника великого листя (Plantaginis majoris folium) 300 мг	БАР збору чинять відхаркувальну, протизапальну, обволікаючу дію
Грудний збір №2	ПрАТ "Ліктрави", Україна	подорожника великого листя (Plantaginis majoris folia) 300 мг	БАР збору чинять відхаркувальну, протизапальну, обволікаючу дію
Ехінасаль	Вроцлавське підприємство лікарських трав "Гербаполь" АТ, Польща	екстракт рідкий складний (1:4,4) – 1,0 г, виготовлений з: листя подорожника ланцетного (Plantaginis lanceolatae folio)	Імуностимулюючий, протизапальний, відхаркувальний засіб

Аналіз даних таблиці 1 вказує, що подорожник великий, незважаючи на наявність значної кількості біологічно активних речовин та різноманіття фармакологічних властивостей, входить до складу лише п'яти лікарських засобів.

Висновки. Таким чином, провівши аналіз літературних джерел та фармацевтичного ринку України було підтверджено перспективність використання лікарської рослинної сировини – подорожника великого листя та подальше його застосування у розробці нових фітопрепаратів.

Перелік посилань:

8. Державна Фармакопея України. 2–е вид. в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». Харків, 2014. Т. 3. 732 с.

9. Державний реєстр лікарських засобів України. Інформаційний фонд. URL: <http://www.drlz.com.ua/>

10. Довідник назв рослин України. URL: <http://econtsh.astra.in.ua/system.php?lang=ua>
11. Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині: навч. посіб. / А.Я. Кобзар. К.: Медицина, 2007. – 543 с.
12. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. Київ: Українська енциклопедія імені М. П. Бажана, 1992. 544 с.
13. Хортецька, Т. В. Дослідження оптимальних умов сушіння листя подорожника середнього [Текст] / Т. В. Хортецька, О. В. Мазулін, Г. П. Смойловська, Г. В. Мазулін та ін. // Запорозький медичний журнал. 2013. № 2 (77). С. 101–103.
14. Samuelsen A.B. Isolation and parvition characterization of biologically active polysaccharides from *Plantago major* / A.B. Samuelsen, B.S. Paulsen, J.K. Wold // Carbohydrates Polymers. 1996. V. 30. P. 37–44.

ДОПОМІЖНА ТЕРАПІЯ ПРИ ЛІКУВАННІ ЗАХВОРЮВАНЬ ВЕРХНІХ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ

Фітьо І.В., Стадницька Н.Є.

**Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна
irynadyakon@ukr.net**

Ключові слова: вироби медичні, аналіз фармацевтичного ринку, сольові розчини, спреї назальні.

Вступ. Дуже часто при застосуванні відповідних лікарських засобів для лікування захворювань верхніх дихальних шляхів лікарі виписують пацієнтам медичні вироби, які не мають фармакологічної дії на організм людини, а служать супутнім засобом.

Такі засоби не вимагають процедури медичної реєстрації, не є лікарськими засобами, а виробництво не потребує окремої спеціалізованої ліцензії. Проте медичні вироби, як і лікарські засоби, мають відповідати заявленій специфікації і декларувати основні кількісні та якісні показники якості продукту.

Ми вирішили проаналізувати український фармацевтичний ринок щодо наявності медичних виробів на основі сольових розчинів, які застосовуються при лікуванні захворювань носової порожнини та служать допоміжними засобами при використанні препаратів групи R01, - препаратів, що застосовуються при захворюваннях порожнини носа [1].

Матеріали та методи. Робота виконана з використанням статистичного та графічного методів.

Результати та їх обговорення. На ринку України такі сольові розчини представлені у вигляді крапель, небул, проте основний сегмент – спреї під тиском (Рис. 1).

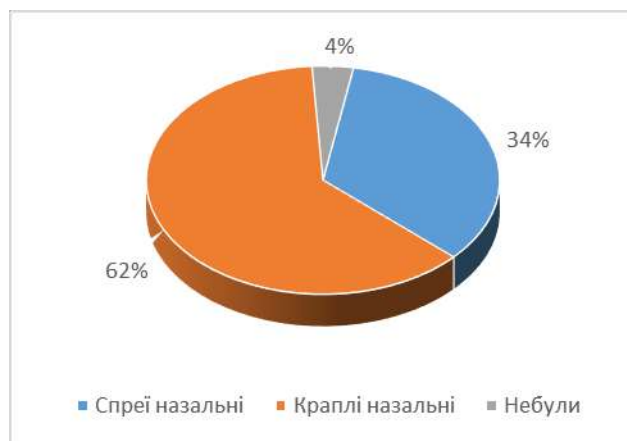


Рис. 1. Сегмент ринку за лікарською формою [2]

Спрей як лікарська форма має ряд переваг, адже дозволяє рівномірно розподілити розчин у носовій порожнині, а тиск, під яким препарат вивільняється, забезпечує ефективне очищення слизової носа.

Характерна дія таких спреїв – допоміжна терапія при сезонних алергічних реакціях. Крім того, такі продукти проявляють наступні ефекти:

- підтримують нормальний фізіологічний стан слизової оболонки порожнини носа та забезпечують її зволоження;
- очищують слизову оболонку носа від вуличного і кімнатного пилу, надмірних виділень та інших патогенних факторів (бактерій, вірусів, алергенів тощо);
- сприяють більш швидкій евакуації слизу, поліпшують застосування місцевих лікарських засобів та полегшують дихання при запальних захворюваннях носа з рясним утворенням слизу і слизово-гнійних виділень;
- розріджують слиз та нормалізують його вироблення в слизовій оболонці носової порожнини;
- покращують функцію миготливого епітелію, що посилює опірність слизової оболонки носа до проникнення патогенних бактерій та вірусів, зменшують запальний процес та знижують ризик ускладнень.

Основою у складі цих продуктів є сольовий розчин, - це може бути розчин натрію хлориду, морської води або моршинської ропи.

Зручною є також упаковка спрею назального, складовими якої є флакон (скляний чи пластиковий) та спрей-насадка. Хоча роль флакону чи балону, як первинної упаковки, є надважливою для забезпечення якості та стабільності продукту, проте головна увага належить підбору правильної спрей-насадки (назального дозатора). Насадка повинна забезпечувати точне дозування продукту. Оскільки медичний виріб застосовується як допоміжна терапія, дозування відіграє не менш важливу роль, ніж дозування лікарського засобу, адже підтримуюча кількість продукту, який не викликає фармакотерапевтичної дії, має бути однаковою протягом усього часу лікування.

Найвідомішими представниками на ринку є такі продукти на основі морської води: *Хьюмер монодоза*, краплі назальні, *Хьюмер гіпертонічний*, спрей назальний, *Хьюмер для дітей*, спрей назальний виробника «Лабораторіз УРГО»,

Франція; *Аква Маріс*, спрей назальний виробника «Ядран» Галенська Лабораторія д.д., Хорватія. Від 2019-го року на українському ринку появився спрей на основі моршинської ропи – *Морсол*, спрей назальний гіпер- та ізотонічний та *Морсол дітям*, виробника Галичфарм, Україна.

Висновки. Дане дослідження показує, що медичні вироби для лікування верхніх дихальних шляхів мають своє місце на ринку і можуть бути перспективними у плані пошуку та розробки продуктів на основі альтернативних складів катіонних та аніонних мінералів, які забезпечуватимуть ефективне зволоження слизової носової порожнини.

Перелік посилань:

1. Міжнародна класифікація хворіб. URL: <https://www.umj.com.ua/article/126550/mizhnarodna-klasifikatsiya-hvorob-11-shho-novogo> (дата звернення 11.12.2020).

2. Спеціалізоване медичне інтернет-видання для лікарів, провізорів, фармацевтів, студентів медичних і фармацевтичних вузів «Компендіум». URL: <https://compendium.com.ua> (дата звернення 11.12.2020).

АНАЛІЗ РИНКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

Чередніченко О.О.

**Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна
ya1971@ukr.net**

Ключові слова: лікарські рослини, ринок, попит, виробництво, конкуренція.

Вступ. З давніх-давен людство використовувало лікарські трави для лікування і профілактики різних хвороб. Незважаючи на стрімкий розвиток традиційної медицини, постійно зростає попит на лікарські засоби рослинного походження, що потребує збільшення обсягів вирощування й перероблення такої сировини фармацевтичною промисловістю. Україна багата лікарськими травами, деякі з них занесені до Червоної книги. Більшість з них ростуть натурально, але значна частина вирощується.

Ринок лікарських рослин в Україні дуже вузький, нестабільний і майже не вивчений. Більшість підприємств цього ринку купують сировину у місцевих жителів. Основними проблемами, з якими стикаються виробники, є відсутність спеціалізованого обладнання, якісного насіння та кваліфікованої робочої сили, висока трудомісткість виробництва, нестабільність і непередбачуваність цін тощо.

В Україні протягом останніх 20 років площа вирощування лікарських рослин зменшилася майже в 6 разів, виробництво ефірних олій впало майже втричі, а якість спеціальних харчових продуктів на основі переробки лікарських рослин погіршується. Окрім того, сьогодні відсутня чітко сформована послідовна стратегія розвитку лікарського господарства на національному рівні,

що спричиняє нестабільність попиту на сировину, а також проблеми з продажем як сировини, так і кінцевого продукту в Україні.

Одним із стимулів розвитку ринку лікарських рослин є величезний попит на лікарську сировину на рослинній основі від фармацевтичних компаній як в Україні, так і в багатьох інших країнах.

Матеріали та методи. В процесі дослідження використовувалися вторинні дані з таких джерел, як книги, статті в періодичних виданнях, публікації в Інтернет-джерелах та статистична інформація. Статистичні дані отримані від Державної служби статистики України. Дослідження базується на використанні системного підходу, зокрема, статистико-економічних та економіко-математичних методах, порівняльному аналізі, індексному та аналітичному методах інтерпретації показників.

Результати та їх обговорення. Характерною особливістю виробництва лікарських рослин є здатність вирощувати великий асортимент лікарських культур та широкий спектр їхнього застосування, що формує потенціал економічно ефективного диверсифікованого виробництва. Українське виробництво лікарських рослин можна охарактеризувати як сектор з відсутнім або дуже низьким рівнем конкуренції, а саме, 68,7% даного ринку належать трьом найбільшим гравцям - компаніям "Фітоцвіт", "Добротрав" і "Сварог Вест Груп". Цей факт свідчить про наявність монопольних тенденцій у сфері виробництва лікарських рослин.

Експерти зазначають, що сучасний ринок лікарських рослин дуже мінливий і не має промислової конкуренції. Незначний відсоток фермерських господарств спеціалізується на вирощуванні лікарських рослин, саме тому промисловість повинна імпортувати значну кількість сировини з інших країн. Загалом вітчизняний ринок лікарських рослин оцінюється експертами в більш ніж 6 тис. т.

В ході дослідження виявлено, що в Україні переважно виробляють і переробляють первинну сировину. Причому більшість гравців ринку знають один одного, обсяги виробництва і споживання кожного [3, 5].

Українські виробники в основному займаються вирощуванням лаванди, чорнобривців, подорожника, кульбаби, шавлії, чебреця тощо.

Загалом, завдяки своїм природно-кліматичним умовам Україна має потенціал стати одним з найбільших європейських виробників високоякісної лікарської сировини для фармацевтичної, косметичної, парфумерної, харчової та інших галузей. На сьогодні Україна з її величезним потенціалом займає лише 44 місце серед світових експортерів лікарських засобів рослинного походження.

У той же час в цій сфері зберігаються ризикові тенденції монополізації галузі, що може суттєво стримувати її розвиток. Більшість дрібних виробників не в змозі скласти конкуренцію великим виробникам лікарських рослин - ні з точки зору кількості, а ні з точки зору якості. Для вирощування лікарських рослин у промислових масштабах необхідно мати немалий стартовий капітал, значна частка якого піде на закупівлю насіння. Також проблематично знайти якісне насіння потрібної культури, та й на швидкі гроші розраховувати не варто.

Спеціалізоване обладнання для вирощування лікарських трав в Європі випускають всього кілька заводів, а в Україні таких підприємств зовсім немає.

Формування ефективного конкурентного середовища у сфері виробництва лікарських рослин ускладнюється тим, що попит на лікарські рослини нестійкий і постійно змінюється. Це залежить не тільки від потреб покупця, а також від терміну придатності сировини [4]. До того ж більш конкурентними є дикороси, а ніж культивовані рослини.

Професійне вирощування фермерськими господарствами лікарських рослин також набирає обертів в Україні. Необхідно відмітити, що виробники лікарських рослин, яким вдалося налагодити виробництво та збут продукції, мають досить високий рівень рентабельності – інколи до 170%. В умовах сьогодення дослідження економічної ефективності даного виробництва ускладнюються майже повною відсутністю необхідної інформації про розвиток цієї сфери. Експерти зазначають, що достеменно ніхто не може дати статистично вивірену достовірну характеристику процесу формування ринку лікарської рослинної сировини в Україні, а особливо визначити, яку продукцію і в якій кількості потрібно виростити, щоб її гарантовано можна було реалізувати [2]. Загалом під час дослідження виявлено, що в ефективному фінансовому обороті на вирощування лікарських рослин припадає 30% витрат, ще 30% – на переробку, ще 30% – на транспортування до споживача, а 10% закладають на інфляцію [1].

Експерти підраховали, що в останні роки частка дикої та культивованої рослинної сировини, що використовується для подальшої переробки в Україні, є 50:50. В європейських країнах частка оброблюваної сировини сягає 80-90%. У той же час тенденція останніх років демонструє, що європейські виробники зменшують виробництво лікарських рослин і зміщують попит на них у країни, що розвиваються. Відповідно, попит на українську високоякісну лікарську рослинну сировину значно перевершує існуюче постачання. Але світові ринки потребують обов'язкової сертифікації та замірів радіаційного фону в рослинах, що досить дорого - в середньому 5 тис. грн за один вид рослин.

Висновки. Ринок лікарських рослин в Україні неймовірно різноманітний за видовим складом культур, цінами на них і рентабельності вирощування.

Оцінка концентрації в Україні виробників лікарських рослин дозволила виявити наявність обмеженої олігополії, яку формують три провідні суб'єкти господарювання. Це призводить до ризику колективної монополізації ринку, якщо олігополісти зможуть досягти домінуючої суперконкурентної позиції завдяки своїй скоординованій ринковій поведінці.

Цей факт негативно впливає на розвиток конкуренції. Отже, важливо, щоб державні органи влади та Антимонопольний комітет України взяли ці ринкові процеси під контроль. Зокрема, на ринку лікарських рослин повинно бути конкурентне середовище.

Незважаючи на численні перешкоди, вітчизняні фермери активно освоюють ринок лікарських рослин.

Перелік посилань:

1. Кошелева А. Для лекарственных трав агрохимии создадут особое удобрение. URL: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=838200>
2. Попов И.В., Попова О.И. Основные направления социально-гигиенического мониторинга при заготовке лекарственного растительного сырья на современном этапе. URL: <https://www.zdrav.ru/articles/80667>
3. Cherednichenko, Olena, Bal-Prylypko, Larysa. **Modern condition and development of the specialized enterprises – rape producers** // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2019. – Vol. 315. – Pp. 022018. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/315/2/022018>
4. I.S. Tkachova, Cultivation of medicinal and essential oil crops promising for the South of Ukraine (2018) <http://agro-yug.com.ua/archives/7645>
5. Tetiana Mirzoieva, Violeta Heraimovych, Iryna Humeniuk, Olga Tomashevskaya, Olena Cherednichenko. Economical assessment of medicinal plants market concentration and monopolization level in Ukraine // E3S Web of Conferences - Volume 164 (2020). – Pp. 09025. URL: https://www.researchgate.net/publication/341158984_Economical_assessment_of_medicinal_plants_market_concentration_and_monopolization_level_in_Ukraine

ФОРМУЛЯРНА СИСТЕМА, ЯК МЕХАНІЗМ РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ЛІКУВАННІ ІШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ СЕРЦЯ

Якубець А.А., Негода Т.С.

Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця
м.Київ, Україна

yakubets2298@icloud.com, t-negoda@meta.ua

Ключові слова: формулярна система, формулярні списки.

Вступ. Питання раціональної фармакотерапії захворювань населення України, в тому числі ішемічної хвороби серця (ІХС) є першочерговим у системі охорони здоров'я, адже економічна ситуація в Україні знаходиться не на високому рівні. В умовах обмеженого фінансування закладів охорони здоров'я України, є досить актуальним раціональне використання лікарських засобів (ЛЗ) при збереженні необхідності підвищення ефективності та безпеки медикаментозної терапії.[1]

Матеріали та методи. Аналіз нормативно-правово бази формулярної системи.

Результати та їх обговорення. Проведено комплексний аналіз проблем призначення лікарських засобів в існуючій практиці на амбулаторному рівні і впливу ефективного функціонування формулярної системи на якість наданої медичної допомоги в медичних організаціях, який показав, що в реальній клінічній практиці нераціонально використовуються лікарські засоби, охоплення пацієнтів лікарським забезпеченням залишається неповним і розподіл бюджетних коштів по регіонах залишається нерівномірним, а при закупівлі

лікарських засобів в рамках гарантованого обсягу безкоштовної медичної допомоги використовувалися препарати без обґрунтування клінічної та економічної ефективності, що призвело до того, що незважаючи на постійне збільшення обсягу фінансування, рівень госпіталізації та смертності не знижувався;

Вивчені і проаналізовані організаційні, економічні та практичні проблеми, а також нормативна правова база в сфері організації та функціонування формулярної системи, отримані дані, що вказують на необхідність вдосконалення функціонування формулярної системи, формування нових підходів до організації роботи фахівців, що займаються відбором лікарських засобів для надання гарантованого обсягу безкоштовної медичної допомоги і в системі обов'язкового соціального медичного страхування;[4]

Нераціональне використання лікарських засобів суттєво знижує клінічну та економічну ефективність лікувального процесу і є серйозною проблемою, яка потребує постійного вдосконалення на всіх етапах і рівнях надання медичної допомоги населенню, тому і створили саме формулярну систему. Яка являє собою обов'язковий стандарт лікування, заснований на доказовій медицині, в якому в єдине ціле зведені останні досягнення медицини і який дозволяє лікарю знайти потрібні лікарські засоби при будь-якій патології у свого хворого, звести до мінімуму помилки при проведенні лікарської терапії.

Формулярна система - це система вибору лікарського засобу в щоденній практиці лікаря, яка повинна (по можливості) бути вільна від зовнішніх впливів і комерційного тиску, в тому числі і з боку медичних страхових компаній.[2]

Формулярна система існує для потреб лікаря, а також передбачає:

- ✓ розробку формулярних списків лікарських засобів;
- ✓ видання формулярних довідників;
- ✓ впровадження стандартів лікування;
- ✓ впровадження програми оцінки використання лікарських засобів.

Це як інструмент для оптимізації лікарського забезпечення та раціонального використання лікарських засобів, спрямована на підвищення клінічної та економічної ефективності лікувального процесу, дозволяє перейти до застосування лікарських засобів з доведеною ефективністю, безпекою, рентабельністю і вимагає постійного вдосконалення.

Формулярна система розробляється відповідно до стандартних схем лікування, і в даний час в країнах, що розвиваються близько 40% пацієнтів в державному секторі і 30% пацієнтів – в приватному, проходять лікування відповідно до цих стандартів.[3]

Складання формулярних списків є першим і найбільш важливим етапом поліпшення постачання і призначення лікарських засобів, оскільки закупівля лікарських засобів, їх зберігання, облік, розподілу і призначення визначаються сукупністю індивідуальних препаратів, що знаходяться в системі. Формулярні списки лікарських засобів формуються експертною радою відповідного рівня, так званим «формулярним-терапевтичним експертним комітетом» і стають основою для розробки стандартів лікування. У формулярні списки відбираються лікарські засоби з різних фармакотерапевтичних груп на основі демографічних

та епідеміологічних факторів, аналізу структури захворюваності, потреби в лікарських засобах лікувально-профілактичних установ і населення.

Основні критерії для включення лікарського засобу в формулярні списки: документально доведені ефективність і безпеку, сприятливе співвідношення вартості і корисності лікування. За своїм складом формулярні списки близькі до переліку життєво важливих лікарських засобів, але відрізняються від нього обмежувальним характером щодо закупівель та використання.[1]

Важлива роль при відборі препаратів для формулярних списків належить джерелам інформації про лікарські засоби. Як джерела інформації для складання формулярів використовуються:

- ✓ незалежні і об'єктивні довідкові видання та комп'ютерні бази даних з лікарських засобів;
- ✓ результати багатоцентрових контрольованих клінічних випробувань;
- ✓ метааналізи менш великих клінічних досліджень;
- ✓ результати фармакоекономічної оцінки;
- ✓ відомості про серйозні побічні ефекти, що надходять в національні та міжнародні центри з вивчення побічної дії лікарських засобів.

Таким чином, формулярна система - це комплекс методів, спрямована на забезпечення:

- ✓ максимально високої якості медичної допомоги;
- ✓ оптимального використання наявних матеріальних ресурсів (з урахуванням конкретних умов).

Формулярна системи є динамічною, оскільки, регулярно переглядаються формулярні списки, довідники і стандарти лікування на основі нової, об'єктивної клінічної інформації та даних, отриманих при проведенні програм моніторингу побічних ефектів і оцінки використання лікарських засобів.[5]

Впровадження формулярної системи спрямоване на вирішення завдань:

- ✓ соціального;
- ✓ клінічного;
- ✓ економічного характеру.

Введення обмежувальних формулярних списків лікарських засобів зазвичай поширюється на державний сектор охорони здоров'я, де вони можуть допомогти в здійсненні важливого «принципу соціальної справедливості», що забезпечує доступність основної медичної, у тому числі лікарської, допомоги всьому населенню. Закупівля обмеженої кількості ретельно відібраних препаратів з генеричними назвами дозволяє, раціонально використовувати бюджетні кошти, проводити тендери та отримувати знижки у постійних постачальників. Менша кількість найменувань лікарських засобів також призводить до скорочення витрат, пов'язаних з їх зберіганням і транспортуванням. Формулярна система може розглядатися як оптимізація фармакотерапії при раціоналізації процесу відбору лікарських засобів з метою збільшення терапевтичної віддачі від витрат на їх закупівлю [3].

Висновки. Основними функціями формулярної системи є:

- ✓ гарантія забезпечення хворих якісним лікуванням;

- ✓ визначення і розробка проблемно-орієнтованих і досконалих методів раціональної фармакотерапії поширених захворювань;
- ✓ визначення найбільш клінічно і економічно ефективних і безпечних лікарських препаратів;
- ✓ забезпечення контролю правильності використання препаратів і вжиття заходів щодо запобігання і виправлення помилок фармакотерапії;
- ✓ широке поширення об'єктивної доказово обґрунтованої медико-фармацевтичної інформації серед всіх учасників процесу охорони здоров'я;
- ✓ ведення системного професійної освіти.

Перелік посилань:

1. Ахелова Ш.Л. Анализ международного опыта эффективного функционирования формулярной системы// Клиническая медицина.
2. Мушанова З.Е., Жусупова Г.К. и другие под редакцией Гуляева А.Е. Формулярная система- основной инструмент рационального использования лекарственных средств//Методические рекомендации.
3. Кабачная А., Пономаренко Н. Промоция лекарственных средств в условиях внедрения формулярной системы//Фармацевтика и фармация,
4. Формула врача. Доступен по: <http://www.formulavrach.ru/cgi-bin/unishell>. Ссылка активна на 07.01.2018г.;
5. Якимова Ю.Н. Современные проблемы функционирования формулярной системы в педиатрической практике.

Секція 3

ФАРМАКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ, ЗАСТОСУВАННЯ У КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗРОБКИ І ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ПРОФІЛАКТИЧНО-ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ.

Section 3

PHARMACOLOGICAL RESEARCH, DETERMINATION OF SAFETY, CLINICAL USE OF PLANT-DERIVED MEDICINES AND DIETARY SUPPLEMENTS. CURRENT STATE OF DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF PREVENTIVE NUTRITION SYSTEM.

MEDICINAL PLANTS IN THERAPY OF ATHEROSCLEROSIS AND ITS COMPLICATIONS

Khalilova Sh.R., Turdikulova Z.R.

Tashkent Pharmaceutical Institute,

Tashkent city, Uzbekistan

xalilova.shaxnoza@mail.ru

Key words: atherosclerosis, hypertension, angina pectoris, cholesterol, myocardial infarction, stroke, herbal medicine, medicinal plants

Introduction. Cardiovascular diseases (CVD) are the cause of disability and premature death worldwide. The pathology is based on atherosclerosis, which develops over many years, and usually becomes serious by the time symptoms begin to be observed, usually in middle age [1]. Atherosclerosis is a disease of the blood vessels that underlies ischemic heart disease (myocardial infarction) and cerebrovascular disease (stroke). CVD kills 17.5 million people every year. In atherosclerosis, fats and cholesterol are deposited within the lumen in the walls of blood vessels. These deposits (plaques) make the inner surface of blood vessels uneven and narrow the vascular lumen, making it difficult for blood to flow. As a result, the blood vessels also become less elastic. Over time, the plaque can rupture, leading to the formation of a blood clot. If a blood clot forms in a coronary artery, it can cause a heart attack; if it forms in the brain, it can cause a stroke [2].

The factors that stimulate the atherosclerosis process are called risk factors and include:

1. *Behavioral risk factors:* lack of physical activity, tobacco use, unhealthy diet, harmful use of alcohol [3].

2. *Metabolic risk factors:* high blood pressure, high blood sugar, high blood lipids (such as cholesterol), overweight and obesity.

3. *Other risk factors:* advanced age, gender, hereditary predisposition, psychological factors (stress, depression), other risk factors (excessive homocysteine

levels). There is strong scientific evidence that behavioral and metabolic risk factors play a key role in the etiology of atherosclerosis.

Taking into account the progressive nature of this disease, efforts are made in all countries of the world aimed at its timely detection and early treatment.

Despite some progress in the treatment of this pathology, unresolved problems still remain. To a certain extent, this is due to the presence of a number of side effects, as well as contraindications for the use of synthetic drugs of various chemical classes. In this regard, the expediency of using medicinal plants in the complex treatment of atherosclerosis along with the main drug therapy, diet and dosed physical activity is obvious. Given this, the development of alternative methods of treating this disease is in high demand today. One of these methods of therapy for atherosclerosis is the use of herbal medicine.

Unlike synthetic drugs, plants are low-toxic, have a mild effect, can be used for a long time without significant side effects, primarily allergic reactions, combine well with medicinal substances, enhancing their therapeutic effect, as well as the availability of medicinal plants, their safety, interchangeability, great possibility of combination in medical formulas [4, 5, 6]. Medicinal plants for the treatment of atherosclerosis are used not only in folk, but also in scientific medicine. These are, for example, such plants as meadow clover [7], field horsetail [8], hawthorn [9], string [10], valerian [11], motherwort [12], mint and some others.

Medicinal plants used in the treatment of atherosclerosis, in addition to the hypolipidemic effect, have a positive effect on the function of other organs and tissues. Many plants contain biologically active substances with a high degree of bioavailability and absorption, give sedative, choleretic, anti-inflammatory, tonic effect, enrich the body with microelements and vitamins. The duration of this illness increases the risk of serious complications. The priority pronounced polyvalent effect of medicinal plants used in the complex therapy of atherosclerosis makes it possible to prevent the complications it causes. In the course of the disease, depending on the manifestations, the proportion of herbal medicine in the complex of therapeutic measures can change. Phytotherapy is able to take a dominant position, be used in equal proportions with synthetic drugs and recede into the background as an auxiliary component. However, in any case, long-term use of medicinal plants is required, since only in this case they provide the proper therapeutic effect (Table 1).

Table 1 provides information on medicinal plants recommended for the treatment of complications of atherosclerosis. A complex of biologically active substances (BAS), such as vitamins, organic acids, essential oils and flavonoids, which are found in plants. A wide range of choices, interchangeability and good patient tolerance allows the use of herbal formulas for a long time.

Table 1

Medicinal plants recommended for the treatment of complications caused by atherosclerosis

Complications of the disease	Medicinal plants recommended for the treatment of complications
-hypertonic disease	hawthorn, astragalus, elecampane tall, Caucasian dioscorea, marsh creeper, common viburnum, lemon balm, fragrant dill,

	black chokeberry, elderberry, sweet clover, mountain arnica, lingonberry, flax, lemongrass, linden, mint, dandelion, mountain ash, cyanosis, currants, licorice, dried milk, hops, chicory, celandine.
-angina pectoris	marsh dryweed, jaundice blue, warty birch, mountain arnica, white birch, common chicory, hawthorn, dioscorea, sweet clover, oregano, calendula, viburnum, linden, raspberry, lemon balm, mint, dandelion, mistletoe, motherwort, rue, cyanosis.
-weakening of memory	common hops, marsh creeper, sweet clover, meadow clover.
-neuropathy	valerian, motherwort, hawthorn, blue cyanosis, black elderberry.
-metabolic disorders of fats and proteins	common gooseberry, dandelion, buckthorn brittle, corn, black elderberry, wild rose, common beans, small-leaved linden, Jerusalem artichoke, meadow clover, yarrow, sandy immortelle, buckwheat, lingonberry, gledichia, dioscorea, sundew, pumpkin, mother chestnut and stepmother, mountain ash, rue, horsetail, horse sorrel, garlic, chicory, oregano, watermelon, home apple tree.
-development of atherosclerosis	sowing artichoke, common barley, drooping birch, common cuff, mountain ash, feijoa, Caucasian dioscorea, wild garlic, horsetail, meadow clover, creeping anchorites, naked licorice, beans.

Plants that contain flavonoids, carotenoids, citric acid and other organic acids have an antihypoxic effect. These biologically active substances increase the body's resistance to oxygen starvation or reduce its negative effect on organs and tissues. The anticoagulant effect of medicinal plants is used primarily for the prevention of thromboembolic complications that develop as a result of blood coagulation mechanisms disorders. Blood clotting processes are complex and involve dozens of chemical factors. With atherosclerosis, the properties of blood change, it becomes more prone to thrombosis. The consequence of these changes may be a decrease in the lumen of the vessel. In addition, in violation of blood coagulation, the tendency of blood vessels to spasm increases. Thus, a combination of disorders of blood coagulation processes and changes in the vascular wall can contribute to the development of such complications of atherosclerosis as cerebral stroke, acute myocardial infarction, thrombosis and thromboembolism. Medicinal plants that contain coumarins have anticoagulant and fibrinolytic effects. The sedative effect of medicinal plants is used to eliminate the influence of adverse external and internal factors on the central nervous system, which ultimately worsen the patient's condition. Such factors can be stressful situations, an inadequate response to the disease. It is well known about the influence of neuroses on the development and progression of diseases of the circulatory system [13].

As can be seen from the data in Table 1, a fairly large number of medicinal plants actually have antiatherosclerotic, antihypoxic, sedative effects, i.e. those pharmacological effects that are necessary for the treatment of atherosclerosis. In

addition, almost all plants presented in Table 1 contain biologically active substances with an antioxidant effect, which is also important in the implementation of antiatherosclerotic action, in maintaining the integrity and elasticity of the vascular wall. A wide selection of plants with the necessary types of actions allows you to select the composition of the phyto-formula and change it at regular intervals in the treatment of this pathology.

Conclusions. Thus, the prevention and complex therapy of atherosclerosis with medicinal plants consist in good tolerance, the possibility of long-term use without the development of addiction, and good therapeutic efficacy. This opens up good prospects for the creation of new drugs based on biologically active substances of medicinal plants, in particular, the isolation of extracts, which can also increase the efficiency and quality of treatment of atherosclerosis and its complications.

References:

1. World Health Organization. Prevention of Cardiovascular Disease. Guidelines for assessment and management of cardiovascular risk. Geneva, 2007. – 35 p.
2. Всемирный атлас профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и борьбы с ними. Под ред.: Mendis S, Puska P, Norrving B. Всемирная организация здравоохранения, Женева, 2013. – 155 p.
3. Халилова Р.Х. Влияние экологических факторов на поведение человека // “VESTNIK” of the South-Kazakhstan state pharmaceutical academy Republican scientific journal. Шымкент, 2013. - №3(64). - С.50-53.
4. Большая энциклопедия народной медицины. М.: «Эксмо», 2005. – 1086 с.
5. Популярная энциклопедия народной медицины. М.-Б., 2000. - 736 с.
6. Большая семейная энциклопедия народной медицина от доктора Ужегова. М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. - 1198 с.
7. Халилова Ш.Р., Урманова Ф.Ф. Стандартизация травы клевера лугового, произрастающего в Узбекистане // Фармацевтический журнал. Ташкент, 2013. - №4. - С. 33-38.
8. Боначева В.М., Дренин А.А., Ботиров Э.Х. Флавоноиды *Equisetum arvense* L. и *Lathyrus pratensis* L. // Химия растительного сырья 2014, №3.- С.195-199.
9. Dalli E., Colomer E., Tormos M.C., Cosín-Sales J., Milara J., Esteban E., Sáez G. *Crataegus laevigata* decreases neutrophil elastase and has hypolipidemic effect: A randomized, double-blind, placebo controlled trial - *Phytomedicine* 2011, Jun 15, 18(8-9), pp.769-775.
10. Суяров А.А., Комарин А.С. Влияние фракции флавоноидов, выделенной из череды трехраздельной в разных дозах на содержание гистамина при экспериментальной аллергии - Журнал теоретической и клинической медицины 2016. №1. - С. 27-29.
11. Бурчинский С.Г. Препараты валерианы в фармакотерапии инсомний: новые подходы, новые возможности - Украинский неврологический журнал 2013. - №1(26). - С.80-84.

12. Sadowska B., Micota B., Różalski M., Redzynia M., Różalski M. The immunomodulatory potential of *Leonurus cardiaca* extract in relation to endothelial cells and platelets - *Innate. Immun.* 2017, Apr., 23(3), pp.285- 295.

13. Современный взгляд на терапию атеросклероза лекарственными растениями / Т. А. Куценко, Ю. В. Столетов, В. А. Уланова, Г. В. Белик // *La science et la technologie à l'ère de la société de l'information: Sur les matériaux de la conférence scientifique et pratique internationale, Bordeaux, 3 mars, 2019. - Bordeaux: OP «Plateforme scientifique européenne», 2019.- Vol. 8.- Pp. 41- 46.*

THE SEARCH BY PASS ANALYSIS OF ACTIVE PLANT PRINCIPLES FOR MENOPAUSE SYMPTOM RELIEF

Lysiuk R., Nouasse A., Tsal O., Antoniv O., Hoisak N., Lysiuk O.

Danylo Halytsky Lviv National Medical University,
Lviv, Ukraine

pharmacognosy.org.ua@ukr.net

Key words: menopause symptoms, herbal drugs, plant substances, PASS, female health

Introduction. 1,2 billion postmenopausal women by the year 2030 will occur worldwide; in developed countries 30% of life expectancy will be carried out in the postmenopausal stage, that is characterized by decreased production of estrogen and progesterone and the increase in follicle-stimulating and luteinizing hormones. Hot flashes, night sweats (sweating), vaginal dryness, as well as depression, mood swings, sleep disorders, joint pain comprise main menopausal symptoms [1].

About 50% of women use complementary therapies, including a vast range of herbal drugs, mostly phytoestrogens, to manage premenstrual syndrome (PMS) and menopausal symptoms [3,5,9], since hormone therapy often causes side effects and increases risk of some chronic ailments [7, 8].

The purpose of the investigation is the search for promising individual plant constituents using PASS analysis for menopause symptom relief.

Materials and methods. 57 individual compounds from 5 medicinal plant materials, for which both are available data of clinical trials supporting efficacy for the treatment of menopausal symptoms and occur phytopharmaceuticals, currently registered in Ukraine, - as the research basics have been used for further processing. With an application of the PASSOnline program, *in silico* research has been performed: structures of the natural agents have been preliminary converted into SMILES format.

Results and their discussion. Natural phytoestrogens found in some medicinal herbs, due to conversion to estrogenic substances in the gastrointestinal tract, are effective remedies for hormonal replacement therapy in menopausal women [2]. Amongst them the very popular ones are black cohosh [4, 6], dietary soy, extracts of soy, red clover and genistein [8].

Black cohosh (*Cimicifuga racemosa*), Chaste tree berry (*Vitex agnus-castus*), Red clover (*Trifolium pratense*) and Soybean (*Glycine soja*) are considered as effective remedies in the treatment of acute menopausal syndrome [7].

Black cohosh with a good safety profile demonstrated efficacy for relief of menopausal symptoms [5]. Its important constituents comprise cycloartenol-type triterpenoids actein, 23-epi-27-deoxyactein and cimicifugoside, as well as cinnamic acid derivatives.

Hops (*Humulus lupulus*) are rich in prenylated flavonoids, including 8-prenylnaringenin which is currently considered as one of the most potent phytoestrogens.

Active principles of Red clover are isoflavonoids biochanin-A, formononetin, daidzein and genistein which exhibit significant effect. Isoflavones of soy are represented by genistin, daidzin, genistein and daidzein that have impact on estrogen receptors in mammals [1].

Chaste tree is approved for medicinal uses by the German E Commission for menstrual cycle irregularities, premenstrual syndrome, mastalgia, and menopausal disorders. Amongst its compounds used within standardization techniques are casticin, agnuside, aucubin, and vitexilactone [10].

Data concerning the active constituents of 5 aforementioned herbal drugs have been collected and systematized. The further processing has been performed and, applying the PASSOnline program, the prediction of biological effects for 57 compounds, found in these important plants for facilitation of menopausal complaints, have been received.

The *in silico* study has been performed to predict the spectrum of possible effects for individual natural agents found in the herbal drugs, often prescribed for menopausal women. The table 1 presents results (Pa values higher than 0,5) of our *in silico* analysis on predicted effects related to female health:

Table 1

In silico analysis on predicted effects related to female health

Compound	Pa value	Pi value	Predicted biological effect
Aromadendrane-4 α ,10 α -diol	0,662	0,005	Gestagen antagonist
»	0,647	0,003	Postmenopausal disorders treatment
»	0,527	0,012	Menopausal disorders treatment
Coumestrol	0,687	0,004	Estrogen antagonist
»	0,659	0,003	Estrogen receptor beta antagonist
»	0,503	0,015	Menopausal disorders treatment
6-prenylnaringenin	0,624	0,003	Estrogen receptor beta antagonist
8-prenylnaringenin	0,624	0,003	Estrogen receptor beta antagonist
1-glyceryl linoleate	0,533	0,011	Menopausal disorder treatment
3,7-dimethylquercetin	0,517	0,014	Gonadotropin antagonist

3-epi-maslinic acid	0,541	0,013	Gestagen antagonist
3-methylquercetin	0,518	0,014	Gonadotropin antagonist
3-O-methylkaempferol	0,544	0,004	Estrogen receptor beta antagonist
»	0,51	0,015	Gonadotropin antagonist
Apigenin	0,562	0,004	Estrogen antagonist
»	0,548	0,004	Estrogen receptor beta antagonist
»	0,56	0,009	Gonadotropin antagonist
Caffeic acid	0,503	0,017	Gonadotropin antagonist
Ferulic acid	0,527	0,013	Gonadotropin antagonist
Ilelatifol D	0,54	0,004	Postmenopausal disorders treatment
Isoferulic acid	0,527	0,013	Gonadotropin antagonist
Kaempferol	0,544	0,004	Estrogen receptor beta antagonist
»	0,543	0,004	Estrogen antagonist
»	0,505	0,005	Estrogen agonist
»	0,51	0,015	Gonadotropin antagonist
Luteolin	0,555	0,004	Estrogen antagonist
»	0,542	0,004	Estrogen receptor beta antagonist
»	0,506	0,005	Estrogen agonist
»	0,547	0,01	Gonadotropin antagonist
Methyl heptanoate	0,519	0,013	Menopausal disorders treatment
Resveratrol	0,563	0,008	Gonadotropin antagonist
β -pinene	0,559	0,009	Menopausal disorders treatment
»	0,503	0,017	Gestagen antagonist
Biochanin-A	0,522	0,005	Estrogen agonist
»	0,549	0,009	Menopausal disorders treatment
»	0,53	0,012	Gonadotropin antagonist
Daidzein	0,562	0,004	Estrogen agonist
»	0,553	0,004	Estrogen receptor beta antagonist
»	0,548	0,004	Estrogen antagonist
»	0,595	0,006	Menopausal disorders treatment

Genistein	0,583	0,004	Estrogen agonist
»	0,58	0,004	Estrogen antagonist
»	0,57	0,004	Estrogen receptor beta antagonist
»	0,56	0,009	Menopausal disorders treatment
Formononetin	0,584	0,007	Menopausal disorders treatment

Conclusions. The investigation outcomes might become a useful tool for choice of herbal substances, yielding natural compounds with high values of predicted potential for alleviation of symptoms of climacteric or other female disorders, as well as the further incorporation of the active principles' sources into herbal collection or another dosage form of the appropriate action.

References:

1. Doyle B.J., Mahady G.B. Phytomedicines for menopause. *Drugs of the Future* 2007, 32(10): 1-10. DOI: 10.1358/dof.2007.032.10.1133260
2. Elgayed SH, Afify EA, Amin HA, Abdellatif AAH. Estrogenic Effect of *Salvia officinalis* Extract on Reproductive Function of Female Mice and Identification of Its Phenolic Content. *Comb Chem High Throughput Screen*. 2020 Aug 10. doi: 10.2174/1386207323666200811095527.
3. Franco OH, Chowdhury R, Troup J, Voortman T, Kunutsor S, Kavousi M, Oliver-Williams C, Muka T. Use of Plant-Based Therapies and Menopausal Symptoms: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*. 2016 Jun 21;315(23):2554-63. doi: 10.1001/jama.2016.8012.
4. Gingrich PM, Fogel CI. Herbal therapy use by perimenopausal women. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2003 Mar-Apr;32(2):181-9. doi: 10.1177/0884217503251706
5. Hardy ML. Herbs of special interest to women. *J Am Pharm Assoc (Wash)*. 2000 Mar-Apr;40(2):234-42; quiz 327-9. doi: 10.1016/s1086-5802(16)31064-6
6. Huntley A. Drug-herb interactions with herbal medicines for menopause. *J Br Menopause Soc*. 2004 Dec;10(4):162-5. doi: 10.1258/1362180042721067
7. Kargozar R, Azizi H, Salari R. A review of effective herbal medicines in controlling menopausal symptoms. *Electron Physician*. 2017 Nov 25;9(11):5826-5833. doi: 10.19082/5826
8. Lethaby A, Marjoribanks J, Kronenberg F, Roberts H, Eden J, Brown J. Phytoestrogens for menopausal vasomotor symptoms. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Dec 10;(12):CD001395. doi: 10.1002/14651858.CD001395.pub4
9. Ma J, Drieling R, Stafford RS. US women desire greater professional guidance on hormone and alternative therapies for menopause symptom management. *Menopause*. 2006 May-Jun;13(3):506-16. doi: 10.1097/01.gme.0000179047.00748.53.
10. Niroumand MC, Heydarpour F, Farzaei MH. Pharmacological and therapeutic effects of *Vitex agnus-castus* L.: A review. *Phcog Rev* 2018;12:103-14.

MANGIFERIN TREATMENT OF METABOLIC SYNDROME

Oyejide Samuel, Potaskalova V.S., Khaitovych M.V.

Bogomolets national medical university,

Kiev, Ukraine

oyejidesamuel@gmail.com, doktorviktorya@gmail.com, nik3061@gmail.com

Key words: Mangiferin, metabolic syndrome, type 2 diabetes, inflammation, oxidative stress.

Introduction. Before World War II, metabolic syndrome was a rare disease, but in recent years its frequency has grown rapidly and the prevalence is about 25% of the population. A significant contribution to the increase in morbidity was brought by changes in lifestyle and the development of scientific and technological progress.

Several plant phytochemicals have unique properties that can be used to treat metabolic syndrome.

The concept of metabolic syndrome includes abdominal obesity, dyslipidemia, increased blood pressure, impaired carbohydrate metabolism and prothrombotic conditions (elevated fibrinogen and plasminogen activator inhibitor-1; positive relationship between PAI-1 and plasma triglycerides), which leads to a decrease in the synthesis of nitric oxide and stimulates the production of adhesion molecules in endothelial tissue. Our goal was to analyze the available information about Mangiferin, its effect on obesity, hyperglycemia, oxidative stress and inflammation.

Mangiferin in the treatment of diabetes. Type 2 diabetes mellitus is a state of hyperglycemia, characterized by a decrease in the sensitivity of receptors to insulin in target organs (muscles, liver, adipose tissue) and, as a consequence, a violation of glucose utilization. In addition, the high activity of gluconeogenesis also leads to hyperglycemia. Mangiferin promotes glucose utilization: Salacia oblonga extract, the main component of which is mangiferin, increases glucose uptake by 50% by rat muscular tubes and 3T3-L1 adipocytes, which is associated with increased surface expression of GLUT4 transporters. Mangiferin suppresses the expression of the main enzyme gluconeogenesis (fructose-1,6-bisphosphatase), as a result of which the production of glucose in the liver decreases and thus the level of glycemia decreases. Experimental data show that in STZ-induced diabetic mice, intake of Mangiferin increased glycolytic and glycogen synthesis pathways. Mangiferin also reduces glucose absorption by inhibiting α -glucosidase enzymes in rats, and Mangiferin derivatives inhibit the activity of protein tyrosine phosphatase 1B. In STZ-induced diabetic mice, Mangiferin increased insulin secretion and decreased pancreatic β -cell damage glands. Along with this, urea, uric acid, creatinine and enzymes (AST, ALT, ALP) in the blood of the experimental animals decreased. Extended use of Mangiferin improved kidney function in diabetic mice (decreased albuminuria and blood urea nitrogen).

The use of Mangiferin in diabetic rats resulted in increases in glyoxysylase-1 enzymatic activity, glutathione levels, decreased lipid peroxidation and decreased kidney malondialdehyde levels. Esterified-derivatives of Mangiferin exhibit a stronger hypoglycemic effect, demonstrate a greater cytoprotective effect on pancreatic cells compared to raw Mangiferin.

In addition, Mangiferin is able to model molecular targets including nuclear factor-kappa B and COX-2 expression, which contributes to the anti-inflammatory effect.

Conclusions. Mangiferin has antidiabetic, antihyperuricemic, anti-inflammatory and antioxidant effects, which can be used in the complex treatment of type 2 diabetes mellitus, influencing the pathogenetic mechanisms of the disease. Mangiferin has a high bioavailability and good tolerance, which makes it possible to consider it as an addition to the standard therapy for disorders of carbohydrate metabolism in metabolic syndrome and in patients with type 2 diabetes.

References:

1. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome / PL. Huang // Dis Model Mech. – 2009. – № 2. – P.231.
2. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>.
3. Effect of Korean red ginseng on insulin sensitivity in non-diabetic healthy overweight and obese adults / Cho YH, Ahn SC, Lee SY, et al. // Asia Pac J Clin Nutr. – 2013. - № 22. – P. 365-71.
4. 4. Park J, Jeon YD, Kim HY, Lim H, Jung Y, Youn DH, et al. Interaction of Veratrum nigrum with 5. Yu L, Liao Y, Wu H, Zhao J, Wu L, Shi Y, Fang J. Effects of electroacupuncture and Chinese kidney-nourishing medicine on polycystic ovary syndrome in obese patients. J Tradit Chin Med 2013;33:287-9. Panax ginseng against obesity: A Sang-ban relationship. J Evidence-Based Complementary Altern Med 2013; doi.org/10.1155/ 2013/ 732126. [Article in Press]
5. Effects of electroacupuncture and Chinese kidney-nourishing medicine on polycystic ovary syndrome in obese patients / Yu L, Liao Y, Wu H, et al. // J Tradit Chin Med. – 2013. - № 33. – P. 287-289.
6. Effects of Panax ginseng on Obesity in Animal Models: A Systematic Review and Meta-Analysis Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2018. - P. 16. ID 2719794. <https://doi.org/10.1155/2018/2719794>
7. The Korean mistletoe (*viscum albumcoloratum*) extract has an antiobesity effect and protects against hepatic steatosis in mice with high-fat diet-induced obesity / Jung HY, Kim YH, Kim IB, et al. // J Evidence-Based Complementary Altern Med. – 2013. – P. 168207. doi: 10.1155/2013/168207.

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF *DATURA INNOXIA* EXTRACTS

Valiyeva A.K., Garayev E.A., Agayeva N.A.

Azerbaijan Medical University,

Baku, Azerbaijan

adile.velieva1992baku@gmail.com, eldargar@mail.ru, nigaragayeva3@mail.ru

Key words: antimicrobial activity, *Datura innoxia*, ethanolic extracts

Introduction. *D.innoxia* is an annual herbaceous plant from *Solanaceae* family and naturally found in Azerbaijan [1]. This species is one of the main sources of the tropane alkaloids like atropine and scopolamine, which are widely used in medicine as a mydriatic, antispasmodic, analgesic, antiemetic agent. Plant contains valuable

biologically active compounds from other groups - steroids, terpenoids, flavonoids, fatty acids, amino acids and ect. [2,3,4].

In this research We studied antimicrobial activity of ethanolic extracts of plant organs.

Materials and methods. Plant samples were collected in September 2019 arounds of Baku city. 10 g dried and powdered samples of roots, stems, leaves, flowers, fruits, seeds of *D.innoxia* were extracted 3 times with 95% ethanol, the solvent was evaporated. Dry residues of 200 mg were dissolved in 1 ml of a mixture of water and dimethyl sulfoxide in a ratio (1: 9), the solvent was used also as a control sample. 0.02 ml sample was used for every experiment.

This analysis was carried out against stamms of *Staphylococcus aureus*, *Esherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus anthracoides*, *Klebsiella pneumonia*, *Candida albicans*. The antimicrobial activity of the extracts was evaluated by agar well diffusion method. (Meat peptone for bacteria, Saburo for *C.ablicans*) After inoculation, plates were dried for 15 min, and the wells were punched using sterile cork borers. Once wells were formed, they were filled with 0.02 ml of plant extracts. Plates were incubated for 24-48 h at 37°C and 28°C (for *C.albicans*) to allow extracts to diffuse through the agar media to form zones of inhibition. The diameters of the zone of inhibition for different extracts against different microbes were measured in millimetre. All experiments were done in triplicate and average values were used [5].

Results and their discussion. Significant antmicrobial activities were observed on some organisms - leaf extract on the *S.aureus*, leaf and satem extract on the *B.anthracoïdes*, fruit and seed extracts on the *C.ablicans*. Results are shown in the table 1.

Table 1

Antimicrobial activity of *Datura innoxia* extracts

Diameters of zones of growth inhibition of test stamms of microorganisms (mm)							
Extracts / Microorganisms	root	Stem	Leaf	flower	fruit	seed	DMSO (contol)
<i>S. aureus</i>	0	6	35	0	0	0	0
<i>E. coli</i>	0	8	0	0	0	0	0
<i>P. aeruginosa</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>B. anthracoides</i>	0	20	33	0	0	0	0
<i>K. pneumoniae</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. albicans</i>	0	8	6	0	15	20	0

Conclusions. Antimicrobial activity of *D.innoxia* organs were determined. Different organs of plant might be an appropriate remedy in the treatment of this type of disease. The exact antimicrobial compounds have to determined in plant samples.

Investigations are continued in this directions.

References:

1. Investigation mineral composition of various parts of some *Datura* species from Azerbaijan Flora, Garayev E.A., Valiyeva A.K., Gafarova D.S, Health Journal, . № 1. 167-172, 2019, Azerbaijan
2. Kocor M., Pyrek J.S., Atal C.K., Bedi K.L., Sharma B.R. Triterpenes of *Datura innoxia* Mill. structure of daturadiol and daturaolone // Jornal Organic Chemistry Vol.38 (21), 3685-3688, 1973, Poland, India
3. Rahmoune B., Zerrouk I.Z., Morsli A., Khelifi-Slaoui M., Khelifi L., Amarante L.D. Phenylpropanoids and fatty acids levels in roots and leaves of *Datura stramonium* and *Datura innoxia* // International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences Algeria Vol. 9 (7), 150-154, 2017, Brazil
4. Ramadan M.F., Zayed R., El-Shamy H. Screening of bioactive lipids and radical scavenging potential of some *Solanaceae* plants // Food Chemistry Vol. 103 (3), 885-890, 2007, Egypt
5. Medicinal plants and antimicrobial activity, J.L. R'ios, M.C. Recio, Journal of Ethnopharmacology 100, 80–84, 2005, Spain

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, СОЗДАНЫХ НА ОСНОВЕ ВИНОГРАДА КУЛЬТУРНОГО ЛИСТЬЕВ КРАСНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Бабенко А.Н., Дмитриева О.П., Лемясева С.В., Боровкова М.В., Дул В.Н.

**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
лекарственных и ароматических растений»,**

г. Москва, Россия

babenko@vilarnii.ru, reshetova306@gmail.com, lemyaseva.svetlana@yandex.ru,
borovkova_65@mail.ru, dul@vilarnii.ru

Ключевые слова: *Vitis vinifera* L., лекарственные средства, токсичность, винограда листьев красных экстракт сухой, капсулы, крем

Введение. В настоящее время, несмотря на значительные успехи в создании новых синтетических лекарственных препаратов, лекарственные средства растительного происхождения по-прежнему занимают значительное место на современном фармацевтическом рынке. В России лекарственные препараты из растительного сырья составляют приблизительно 30 % от общего числа используемых в практической медицине. На мировом рынке каждый третий лекарственный препарат является препаратом растительного происхождения. В США, где особенно широко применяют антибиотики и гормональные препараты, 26,2 % всех рецептов, реализованных аптеками и больницами, содержат лекарственные средства на основе лекарственных растений. Во многих развивающихся странах, особенно в Индии, Пакистане, Шри-Ланке, странах Индокитайского полуострова, лекарства из растений имеют большее значение, чем синтетические препараты. Высокую популярность и широкое применение лекарственных препаратов растительного происхождения

в медицине обуславливают их низкая цена, возможность длительного применения, низкая токсичность при достаточно высокой эффективности [4,6].

Одним из перспективных объектов для создания лекарственных средств на его основе является винограда культурного (*Vitis vinifera* L.) листья красные, в состав которых входят полифенолы (антоцианы, флавоноиды, производные стильбена), проявляющие антиоксидантную, противовоспалительную, антибактериальную, гиполипидемическую активность, стимулирующие иммунитет. Результаты проведенных в 2004 году клинических испытаний винограда листьев красных экстракта сухого в составе зарубежного препарата «Антистакс» позволили выявить его высокую терапевтическую активность в комплексном лечении хронической венозной недостаточности, при этом разработка новых отечественных лекарственных препаратов на его основе, является актуальной задачей фармации [1,2,5].

В Центре химии и фармацевтической технологии ФГБНУ ВИЛАР получен аналог «Антистакса» сухой экстракт из винограда листьев красных, содержащий в своем составе вещества фенольной природы (флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, танины) и ресвератрол, стандартизированный по сумме фенольных соединений в пересчете на рутин (6 %) и обладающий венотонизирующим и ангиопротекторным действием. На его основе созданы две лекарственные формы: капсулы 0,180 г для приема внутрь и крем 3% для наружного применения, рекомендуемые в комплексной терапии лечения хронической венозной недостаточности [3].

Целью настоящего исследования явилось доклиническое изучение безопасности винограда листьев красных экстракта сухого (ВЛКЭС), капсул и крема на его основе.

Материалы и методы. Исследование «острой» токсичности ВЛКЭС выполнено на половозрелых мышах линии *BALB/c* и крысах *Wistar* (самцы и самки) при введении внутрибрюшинно и в желудок водных растворов экстракта. Определение параметров токсичности исследуемого экстракта сухого осуществляли при помощи метода Литчфилда и Уилкоксона. Хроническая токсичность ВЛКЭС изучена на крысах обоего пола в соответствии с «Руководством по проведению доклинических исследований лекарственных средств». ВЛКЭС вводили в течение 90 дней крысам в желудок в дозах 100 и 500 мг/кг (10-ти и 50-ти кратные суточные терапевтические дозы).

Исследование капсул проведено на клинически здоровых кроликах-самцах породы Шиншилла в дозах 50 мг/кг и 150 мг/кг (5- и 15 – кратная суточная терапевтическая доза в пересчете на сухой экстракт). Исследуемые капсулы вводили в желудок кроликам в течение 90 дней. Контрольные животные получали плацебо капсул.

Исследуемый лечебный крем 3% наносили на депилированную кожу спины крыс, размером 2,0 см², слегка втирая, один раз в день утром на протяжении 90 дней. Контрольные животные получали плацебо крема в эквивалентных количествах.

На протяжении эксперимента у крыс и кроликов регистрировали интегральные, гематологические и биохимические показатели с помощью

общепринятых стандартных методов исследования, а также проводили функциональные пробы и патогистологические исследования внутренних органов экспериментальных животных.

Результаты и их обсуждение. При однократном внутрибрюшинном и внутривентриальном введении мышам и крысам, изучаемый экстракт, является малотоксичным веществом: ЛД₅₀ при внутривентриальном введении мышам и крысам составило более 6000 мг/кг.

Длительное введение в желудок винограда листьев красных экстракта сухого в испытанных дозах не вызывало гибели, не влияло на общее состояние и поведение животных обоего пола. У крыс-самок, получавших исследуемый экстракт во всех испытанных дозах, потребление сухого корма, воды и динамика массы тела, не имели статистически достоверных различий по сравнению с контролем. При введении максимальной испытанной дозы экстракта у крыс-самцов отмечено статистически значимое снижение массы тела.

У кроликов, получавших капсулы, содержащие ВЛКЭС в 5- и 15-кратных терапевтических дозах и у крыс-самцов при длительной аппликации крысам-крема 3% не установлено изменений внешнего вида, поведения и массы тела.

Клинический анализ периферической крови на 31-й день исследования выявил статистически значимое увеличение числа эритроцитов, уровня гемоглобина и гематокрита в группе крыс-самок, получавших экстракт в дозе 500 мг/кг, по сравнению с контролем. Другие гематологические показатели крыс контрольной и опытной групп соответствовали физиологической норме (Табл.1).

Таблица 1

Показатели периферической крови крыс-самок, получавших винограда листьев красных экстракт сухой в хроническом эксперименте

№№ живот ных	Эритроциты, ·10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
31-й день			
I. Контроль, вода			
M±m	8,6±0,2	163±3	57,3±1,1
II. ВЛКЭС, 100 мг/кг			
M±m	8,9±0,3	171±5	61,8±1,7
III. ВЛКЭС, 500 мг/кг			
M±m	9,9±0,2*	178±3*	64,6±1,1*

*- достоверность различий с контролем при P <0,05

При внутривентриальном введении кроликам капсул в дозе 50 мг/кг также установлена стимуляция красного ростка крови, выражающаяся в увеличении уровня гемоглобина, гематокрита и в статистически значимом увеличении числа эритроцитов (31-й день – 7,8±0,2·10¹²/л; 91-й день – 7,7±0,1·10¹²/л) (P<0,05) по сравнению с контролем в оба срока исследования (31-й день – 6,8±0,2·10¹²/л; 91-й день - 6,7±0,3·10¹²/л). На 31-й день наблюдения у кроликов, получавших

капсулы в дозе 50 мг/кг отмечено статистически достоверное увеличение времени свертывания крови ($356,2 \pm 6,0$ сек.) по сравнению с контрольными показателями ($299,2 \pm 9,4$ сек.).

В условиях хронических экспериментов: введение крысам обоего пола винограда листьев красных экстракта сухого в дозах 100 и 500 мг/кг, введение капсул кроликам-самцам в дозах 50 и 150 мг/кг и накожные аппликации 3% крема крысам-самцам не оказывало повреждающего действия на функциональное состояние печени, почек, поджелудочной железы и миокарда крыс самцов и самок по биохимическим показателям и активности некоторых ферментов сыворотки крови, не влияло на функциональное состояние сердечно-сосудистой (по параметрам ЭКГ) и центральной нервной системы.

При длительном введении капсул в дозе 50 мг/кг установлено статистически значимое снижение уровня общего холестерина в сыворотке крови кроликов ($0,6 \pm 0,01$ ммоль/л) ($P < 0,05$) по сравнению с аналогичными показателями в контроле ($1,6 \pm 0,02$ ммоль/л).

Патогистологические исследования, проведенные в конце хронических экспериментов, подтвердили отсутствие повреждающего действия ВЛКЭС, капсул и 3% крема во всех испытанных дозах на внутренние органы крыс и кроликов. Исключением явилось умеренное токсическое действие ВЛКЭС на печень крыс-самцов и самок, получавших 50-кратную терапевтическую дозу, выражающееся неравномерным кровенаполнением сосудов портальных трактов и центральных вен.

При длительном нанесении на кожу крыс-самцов 3% крема на основе ВЛКЭС не отмечено его раздражающего действия, что подтверждено и при морфологическом исследовании.

Выводы. Таким образом, ВЛКЭС, капсулы и крем на его основе во всех испытанных дозах не оказывали токсического действия на организм подопытных крыс и кроликов. Исключение составило умеренное токсическое действие исследуемого экстракта в максимальной испытанной дозе на печень крыс самцов и самок. Длительное введение исследуемого экстракта в желудок крысам-самкам в дозе 500 мг/кг, кроликам в дозе 50 мг/кг стимулировало эритропоэз, повышая количество эритроцитов, уровень гемоглобина и гематокрит в периферической крови. У кроликов, получавших капсулы в 5-кратной терапевтической дозе, отмечено снижение уровня холестерина в сыворотке крови и увеличение времени свертывания крови.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о хорошей переносимости и отсутствии общетоксического действия капсул и крема на основе сухого экстракта винограда культурного листьев в испытанных дозах на организм экспериментальных животных, что позволяет рекомендовать их для исследования в клинических условиях.

Список литературы:

1. Бортникова В.В., Крепкова Л.В., Бабенко А.Н., Боровкова М.В., Кузина О.С. Оценка аллергенности и иммунотоксичности винограда культурного (*Vitis vinifera* L.) листьев красных экстракта сухого в опытах *in vivo*// Вопросы

биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2019. - №4 (22). – С. 47-52.

2. Бредихин Р.А., Фомина Е.Е., Игнатьев И.М. Эффективность препарата «Антистакс» в лечении хронической венозной недостаточности нижних конечностей // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2007. - №1. – С.40-46.

3. Дул В.Н., Даргаева Т.Д., Копытько Я.Ф., Сокольская Т.А. Изучение состава фенольных веществ красных листьев винограда культурного (*Vitis vinifera* L.) методом ВЭЖХ // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. - 2014. - №3. - С.33-36.

4. Карасев М.М. Лекарственное растительное сырье – перспективы использования в современной клинической практике // Современные наукоемкие технологии. – 2014. - №6. – С. 48

5. Ферубко Е.В., Лескова Т.Е., Колхир В.К., Дул В.Н., Сидельников Н.И. Исследование фармакологической активности винограда листьев красных экстракта сухого (*Vitis vinifera* L.) // Разработка и регистрация лекарственных средств. - 2017. - №3 (20). - С. 156-159.

6. URL:<http://herbalexpert.ru/flora/prospects-for-the-use-of-medicinal-plants-in-modern-medicine/> (дата обращения: 06.02.2021)

ВОЛОДУШКА – ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАСТЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Лемясева С.В., Бортникова В.В., Фатеева Т.В., Крепкова Л.В., Бабенко А.Н.

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и
ароматических растений»,
г. Москва, Россия**

lemyaseva.svetlana@yandex.ru, bortnikova.v@yandex.ru, fateeva2151@mail.ru,
krepkova2011@yandex.ru, babenko@vilarnii.ru

Ключевые слова: *Bupleurum aureum*, гепатопротектор, токсичность.

Введение. В настоящее время для терапии заболеваний печени различного генеза необходимы новые эффективные лекарственные препараты. В последнее время отмечается значительный интерес к использованию лекарственных средств растительного происхождения, содержащих флавоноиды, которые определяют высокую терапевтическую эффективность при лечении указанной патологии [4,5].

Одним из перспективных лекарственных растений является володушка золотистая (*Bupleurum aureum* Fisch. seu *longifolium* L.) сем. Apiaceae – сельдерейные, которая обладает желчегонным, антисептическим, противовоспалительным, ранозаживляющим, жаропонижающим и тонизирующим действием. В ФГБНУ ВИЛАР из травы володушки золотистой (длиннолистной) получен экстракт сухой. Основными биологически активными веществами володушки экстракта сухого являются флавоноиды-агликоны лютеолина ($0,3 \pm 0,01$ мг/г), кверцетина ($13,3 \pm 0,50$ мг/г), кемпферола ($1,1 \pm 0,10$

мг/г), изорамнетина ($9,1 \pm 0,30$ мг/г). Кроме того, установлено наличие сапонинов, полисахаридов, аскорбиновой кислоты, незаменимых и заменимых аминокислот. Комплекс биологически активных соединений, идентифицированных в траве володушки золотистой и экстракте сухом, обуславливает широкий спектр их фармакологической активности. Стандартизацию сухого экстракта володушки золотистой проводили по содержанию фенольных соединений, в пересчете на рутин, количество которого составило не менее 8,5% [1-3].

Целью настоящего исследования явилось доклиническое изучение эффективности и безопасности володушки золотистой экстракта сухого для создания на его основе лекарственных препаратов.

Материалы и методы. Исследование «острой» токсичности выполнено на 20 половозрелых мышах линии *BALB/c* (самцы и самки) с массой тела 20-22 г при введении в желудок водных растворов экстракта. Определение параметров токсичности исследуемого экстракта сухого осуществляли при помощи метода Литчфилда и Уилкоксона. В качестве критериев оценки "острой" токсичности служили сроки гибели и количество павших животных, а также картина острого отравления. Длительность наблюдения за экспериментальными животными составляла 14 дней.

Исследование гепатопротекторного действия володушки экстракта сухого проведено на модели острого токсического поражения печени крыс, вызванного однократным подкожным введением сулемы в дозе 3 мг/кг. В качестве препарата сравнения использовали известный гепатопротектор карсил. Препараты вводили в желудок крысам в дозе 10 мг/кг за 1 час до введения сулемы и в последующие 10 дней. Оценивали интегральные и биохимические показатели, активность ферментов сыворотки крови, проводили патогистологическую оценку печени.

Изучение бактериостатической и фунгистатической активности в опытах *in vitro* проводили с помощью метода двукратных серийных разведений володушки экстракта сухого в жидких питательных средах.

В качестве тест-микроорганизмов использовали патогенные грамположительные кокки *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (209-P), грамотрицательные бактерии *Escherichia coli* ATCC 25922, *Proteus vulgaris* ATCC 6896 и *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, дрожжеподобные грибы *Candida albicans* ATCC 10231 и мицелиальные грибы *Microsporum canis* 352.

Для определения бактериостатической активности володушки золотистой экстракта сухого использовали мясо-пептонный бульон (МПБ), для определения фунгистатической активности – среду Сабуро. Опыты проводили в трех повторностях.

Экспериментальное изучение аллергенности володушки золотистой экстракта сухого выполнено в трех тестах: реакции общей системной и активной кожной анафилаксии на морских свинках-альбиносах и реакции гиперчувствительности замедленного типа на мышах линии *BALB/c*.

Результаты и их обсуждение. При однократном внутрижелудочном введении володушки золотистой экстракта сухого мышам обоего пола в дозах 5000-10000 мг/кг, через 5 минут после введения у всех мышей наступала

гиподинамия, пилоэрекция; через 10-15 минут одышка, цианоз ушных раковин и хвоста. Через 30-40 минут симптомы «острого» отравления исчезали, животные становились активными. Гибели мышей в течение всего периода наблюдения не наступало, в связи с чем не были установлены среднесмертельные дозы.

Сравнительная оценка гепатозащитного действия при острой интоксикации сулемой показала несколько превосходящее действие володушки экстракта сухого по сравнению с карсилем. Введение исследуемого экстракта в желудок крысам с острым токсическим гепатитом полностью предотвращало гибель животных, в то время как в группе крыс, получавших только сулему, гибель составила 26,9%. Володушки экстракт сухой и карсил замедляли резкое снижение массы тела животных, предупреждали нарушение белкового, липидного и углеводного обмена в печени. Под действием исследуемых препаратов снижалась активность ферментов сыворотки крови: аспартат- и аланин-трансаминаз и щелочной фосфатазы (таблица 1).

Таблица 1

Биохимические показатели крови крыс, получавших володушки экстракт сухой и карсил ($M \pm m$)

Исследуемый показатель							
Общий белок, г/л	Общий холестерин, ммоль/л	Триглицериды, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Аспартат-трансаминаза, Е/л	Аланин-трансаминаза, Е/л	Щелочная фосфатаза, Е/л	Лактат-дегидрогеназа, Е/л
10-й день							
I. Сулема, 3 мг/кг							
87,7± 2,2	4,80± 0,30	2,54± 0,20	7,8± 0,3	111,4± 6,8	105,4± 5,3	939,0±6 0,4	1758± 262
II. Володушки экстракт, 10 мг/кг + сулема 3 мг/кг							
73,0± 1,8*	3,38± 0,22*	1,27± 0,11*	6,8± 0,2	85,9± 5,0*	88,7± 8,2	773,3± 51,4*	1295± 175
III. Карсил, 10 мг/кг + сулема 3 мг/кг							
79,8± 2,0	3,28± 0,15*	1,17± 0,14*	6,1± 0,3*	75,3± 7,6*	83,0± 5,2*	952,3±3 8,6	1327± 136

*- достоверность различий с контролем при $P < 0,05$

Володушки экстракт сухой и карсил при введении в дозе 10 мг/кг способствовали сохранению относительной массы и гистологической структуры печени крыс.

Бактериостатический и фунгистатический эффект определяли по минимальной, подавляющей рост бактерий и грибов концентрации экстракта, при которой визуально не наблюдали роста микроорганизмов.

В результате изучения установлено, что володушки золотистой экстракт сухой обладал бактериостатической активностью в отношении золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus* 209-P) в концентрации 1250 мкг/мл,

кишечной палочки (*Escherichia coli* ATCC 25922) и вульгарного протей (*Proteus vulgaris* ATCC 6896) в концентрации 2000 мкг/мл и синегнойных бактерий (*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027) в концентрации 1000 мкг/мл.

При изучении фунгистатического действия володушки золотистой экстракта сухого установлена его антифунгальная активность в отношении дрожжеподобных (*Candida albicans* ATCC 10231) и мицелиальных (*Microsporum canis* 352) грибов в концентрации 8000 мкг/мл и 500 мкг/мл, соответственно.

При оценке влияния володушки экстракта сухого на развитие общей анафилактической реакции животных установлено, что при иммунизации свинок-альбиносов исследуемым экстрактом в дозах 10 (суточная терапевтическая) и 100 мг/кг не развивалась реакция анафилаксии ни у одного животного из экспериментальных групп. Анафилактический индекс у морских свинок контрольной и опытных групп составил менее 1 по Weigle.

В тесте реакции активной кожной анафилаксии после внутрикожного введения разрешающей инъекции володушки экстракта морским свинкам в обеих дозах диаметр окрашенного пятна в опытных группах статистически значимо не отличался от соответствующего значения в контроле.

При оценке действия экстракта володушки на развитие реакции гиперчувствительности замедленного типа показано, что сенсибилизация мышей изучаемым экстрактом не потенцировала индекс реакции гиперчувствительности замедленного типа, величина которого не имела статистически достоверных различий с аналогичным показателем животных контрольной группы.

Таким образом, при изучении потенциальных алергизирующих свойств володушки экстракт сухой в диапазоне испытанных доз и схем сенсибилизации не вызывал реакции общей анафилаксии (анафилактический шок) и активной кожной анафилаксии, проведенных на морских свинках-альбиносах. Володушки экстракт, введенный с ПАФ, не потенцировал воспаление в реакции гиперчувствительности замедленного типа у мышей линии *BALB/c*.

Выводы. Володушки золотистой экстракт сухой является малотоксичным веществом, проявляет бактериостатическую и фунгистатическую активность. На модели острого поражения печени сулемой превосходит по гепатопротекторному действию карсил – наиболее широко применяющийся в настоящее время в медицинской практике гепатопротектор. Исследуемый экстракт не индуцирует аллергические реакции и по своей природе не является потенциальным аллергеном.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности дальнейшего более углубленного исследования володушки золотистой экстракта сухого в качестве лекарственного средства для лечения заболеваний печени различной этиологии.

Список литературы:

1. Бортникова В.В., Крепкова Л.В., Макарова Е.С., Джавахян М.А., Сидельников Н.И. Патент РФ на изобретение №2633590 «Лекарственный препарат для профилактики и лечения токсического гепатита» от 13.10.2017 г.

2. Бортникова В.В., Крепкова Л.В., Джавахян М.А., Мизина П.Г. Исследование гепатопротекторного действия володушки экстракта сухого//Экспериментальная и клиническая фармакология. №5.–2017.– С.27-32.

3. Канунникова Ю.С., Джавахян М.А. Разработка технологии изготовления володушки золотистой экстракта сухого и изучение его физико-химических и технологических свойств / Международная научно-практическая конференция «От растения к препарату: традиции и современность» (к 95-летию со дня рождения проф. А. И. Шретера). – Москва, 2014. – С. 204-206.

4. От лекарственного растения к препарату (Володушка золотистая – *Vipleurum aureum* Fisch.) / М.А. Джавахян, О.А. Семкина, Т.Д. Даргаева, В.Н. Дул, В.В. Бортникова, И.А. Лупанова, Л.Б. Стрелкова, Ю.С. Канунникова, Н.И. Сидельников – М.: РК Салют, 2018. – 186 с.

5. Растительные флаволигнаны. Биологическая активность и терапевтический потенциал: монография / Луценко С. В. [и др.]. - Москва: [б. и.], 2006. - 234 с.

ИЗУЧЕНИЕ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПЛОДОВ СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ (*SOPHORA JAPONICA* L.)

***Лупанова И.А., Сайбель О.Л., Ферубко Е.В., Трумпе Т.Е., Мартынчик И.А.,
Курманова Е.Н.***

**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
лекарственных и ароматических растений»,
г. Москва, Россия**

lupanova@vilarnii.ru, saybel@vilarnii.ru, ferubko@vilarnii.ru, trumpe@vilarnii.ru,
martynchik@vilarnii.ru, kurmanova@vilarnii.ru

Ключевые слова: сумма гликозидов плодов софоры японской, гипополидемическое действие, твиновая модель гиперлипидемии у крыс

Введение. Активно исследуемым и важным потенциальным ресурсом гипополидемических препаратов являются вещества растительного происхождения. Растительные биологически активные вещества характеризуются комплексным воздействием на липидный обмен, умеренной или низкой токсичностью, доступностью сырья [1]. Антиатеросклеротические и гипополидемические эффекты растений определяются различными биологически активными веществами (БАВ), чаще это терпеноиды, алкалоиды, флавоноиды, полифенолы, сапонины, витаминно- и гормоноподобные вещества [2]. Одним из перспективных источников получения биологически активных веществ для создания на их основе лекарственных растительных препаратов является софора японская (*Sophora japonica* L.) – листопадное дерево семейства Бобовых (*Fabaceae*), достигающее в высоту до 25 м. Родина софоры японской является Китай. При этом растение широко культивируется в Японии, Корее, Вьетнаме и других странах Азии, в Северной Америке и Европе, распространена в южных районах Европейской части РФ, Закавказье и Средней Азии. Софора

японская хорошо растёт на освещенных участках, защищенных от холодных ветров, засухоустойчива и достаточно морозоустойчива [3].

В Центре доклинических исследований ФГБНУ ВИЛАР проводится фармакологический скрининг, направленный на поиск новых лекарственных растений и выделяемых из них фракций и веществ, с целью определения потенциальных источников для разработки новых эффективных лекарственных препаратов растительного происхождения. Ранее в результате таких скрининговых исследований было установлено, что гликозидная фракция из плодов софоры японской является малотоксичной и оказывает достоверно выраженное противовоспалительное и гастропротективное действие [4]. Исследования по выявлению фармакологической активности данного объекта продолжаются.

Целью данной работы является изучение гипOLIпидемического действия суммы гликозидов плодов софоры японской (с содержанием софорикозида 73%) на твиновой модели гиперлипидемии у крыс.

Материалы и методы. Объект исследования: сумма гликозидов плодов софоры японской с содержанием софорикозида 73% (СГПСЯ) в дозах 10 мг/кг, 100 мг/кг. Препарат сравнения: Аторвастатин - синтетическое гипOLIпидемическое средство (ЗАО «Северная Звезда», Россия) в дозе 6 мг/кг. Исследование химического состава гликозидной фракции проводили методом ВЭЖХ-МС/МС с использованием системы LCMS-8040 (Shimadzu, Япония), включающей высокоэффективной жидкостной хроматограф Nexera и тройной квадрупольный масс-спектрометрический и диодно-матричный детектор Prominence SPD-M20A. Идентификацию БАВ проводили на основании анализа характеристик УФ- и масс-спектров и их сопоставлением с литературными данными.

Исследования на лабораторных животных выполняли согласно Правилам лабораторной практики в Российской Федерации (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 199н от 01.04.2016, Национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ 33044-2014 «Принципы надлежащей лабораторной практики», «Руководству по проведению доклинических исследований лекарственных средств» 2012 г.) [5]. Животные содержались в виварии ФГБНУ ВИЛАР на стандартном рационе. Исследования одобрены Биоэтической комиссией (протокол № 39 от 03.12.2020).

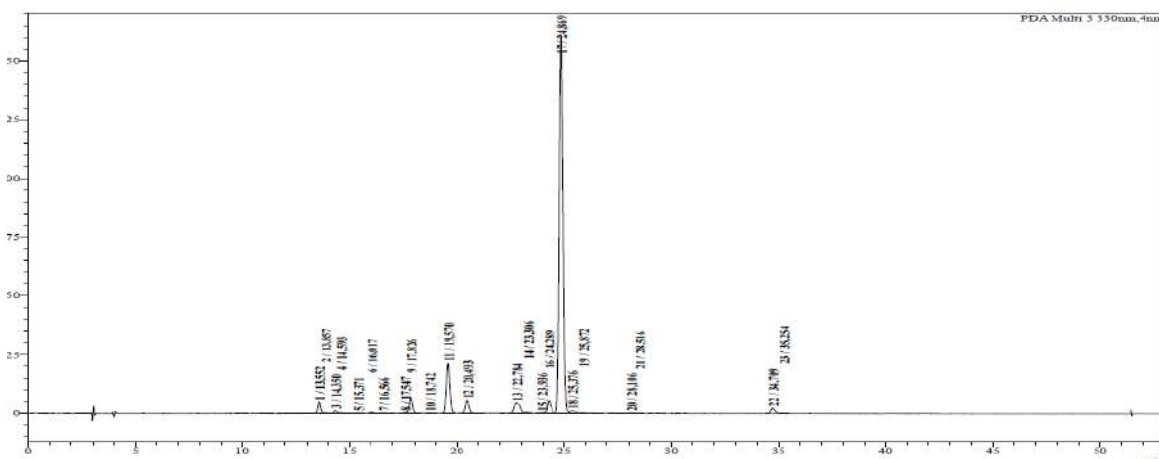
При проведении эксперимента использовали белых нелинейных крыс массой тела 350-450 г в количестве 50 особей. Подопытные животные были разделены на пять групп по 10 особей: 1 группа – интактные, 2 группа – контроль, получавший 1,5% крахмальный клейстер, 3 группа – исследуемый препарат в дозе 10 мг/кг, суспендированный в 1,5% крахмальном клейстере, 4 группа – исследуемый препарат в дозе 100 мг/кг, суспендированный в 1,5% крахмальном клейстере, 5 группа – препарат Аторвастатин в дозе 6 мг/кг, суспендированный в 1,5% крахмальном клейстере. Изучаемые препараты вводили животным в течение 13 дней. На 13й день эксперимента для формирования патологии (острой гиперлипидемии у крыс) вводили внутрИбрюшинно твин-80 крысам 2-5 групп в дозе 200 мг/100г массы тела

животного. Через восемь часов после введения твина-80, у животных проводили взятие крови из хвостовой вены. Крыс после эксперимента подвергли эвтаназии в CO₂ камере.

Сыворотку крови исследовали на биохимическом анализаторе Dirui CS мод. CS-T240 (Китай) по следующим параметрам: общий холестерин, триглицериды, глюкоза, билирубин, липопротеины низкой плотности (ЛПНП) и липопротеины высокой плотности (ЛПВП).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета программ статистического анализа Statistica 10, достоверность различий между группами оценивали по критерию Манна-Уитни. Различия между анализируемыми показателями считали достоверными при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В результате анализа качественного состава БАВ исследуемой фракции было установлено, что она представлена гликозидами генистеина (софорикозид, гинестин, генистеин-глюкорамнозид), кемпферола (кемпферол-рамноглюкозид, кемпферол-глюкорамноглюкозид, кемпферол-диглюкозид) и кверцетина (рутин), в минорном количестве обнаружен агликон гинестеин. Доминирующим компонентом данной фракции является софорикозид (24,3 мин), его содержание составляет около 70 % (Рис. 1).



получавшей препарат сравнения Аторвастатин, уровень триглицеридов снижался на 10 %.

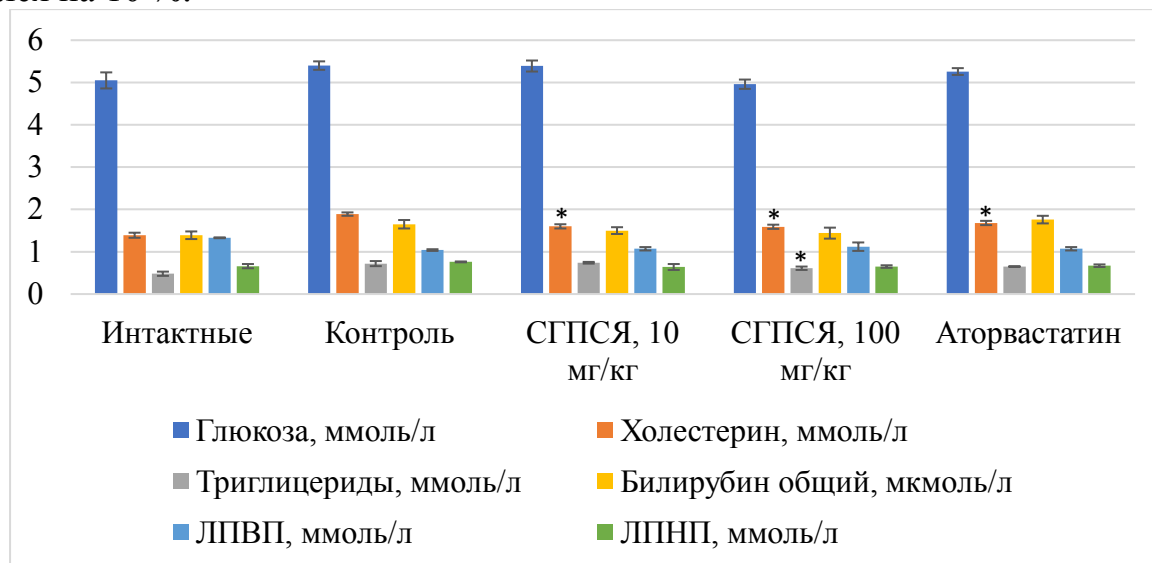


Рис. 2. Биохимические показатели крови у крыс на твиновой модели гиперлипидемии. Примечание: * – статистическая значимость отличий от контроля при $p < 0,05$

В 3й и 4й группах животных, получавших сумму гликозидов плодов софоры японской в дозах 10 мг/кг и 100 мг/кг, уровень холестерина снижался одинаково - на 15 %, а Аторвастатин снижал уровень холестерина на 11 %. У животных 4й и 5й групп отмечена тенденция по снижению ЛПНП относительно контроля.

Выводы. Таким образом, было установлено, что сумма гликозидов плодов софоры японской в дозах 10 и 100 мг/кг оказывает положительное влияние на липидный обмен у крыс в условиях твиновой гиперлипидемии, более выраженное в дозе 100 мг/кг, которое проявляется в снижении уровня триглицеридов и холестерина. Гиполипидемическая активность гликозидной фракции плодов софоры японской (в дозе 100 мг/кг) была выше, чем у Аторвастатина.

Список литературы:

1. Alagumanivasagam G., P. Veeramani A review on medicinal plants with potential hypolipidemic activity // Int. J. Pharmacy Anal. Res. – 2015. – Vol. 4, N 2 – P. 129–134.
2. Kumar A., Dhaliya Salam A., Surya A. S., Dawn V Tomy, Dr. Betty Carla A review of hyperlipidemia and medicinal plants. // Int. J. Biomed. Sci. – 2013. – Vol. 2, N 4. – P. 219– 237.
3. Сайбель О.Л., Радимич А.И., Дул В.Н., Адамов Г.В. Перспективы использования софорикозида в качестве активной фармацевтической субстанции // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. – 2018. – 4. С. 35-40.
4. Изучение противовоспалительной и гастропротективной активности плодов софоры японской (*Sophora Japonica* L.) / И.А. Лупанова, Е.Н. Курманова,

Е.В. Ферубко, О.Л. Сайбель, И.А. Мартынчик, Т.Е. Трумпе // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств – 2020. – №3. – С. 45-55.

5. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.

ФИТОЧАИ

Ткачишин В.С.

Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца,

г. Киев, Украина

tkachishin@i.ua

Ключевые слова: чай, фиточай, лечебно-профилактическое применение

Введение. Чай – самый распространенный напиток, которым исстари пользовались на Руси. Где бы человек ни оказался, а стакан кипятка, сдобренный щепоткой заварки, и согреет и взбодрит. Натуральный чай на Руси пьют с XVII века, с царствования Алексея Михайловича, а задолго до того и после в простонародье пили травяные настои и фруктовые напитки, так сказать, чаи свойские.

В лесах, на лугах и в садах довольно много растений, части которых могут заменять натуральный чай. Чаи из них ароматны, крепки и приятны на вкус. Чаи готовят из листьев, цветков, корней, ягод, плодов.

Листья для заварки и заготовить легче, да и продукт они дают внешне весьма схожий с натуральным чаем. Свежие и сушеные листья можно применять в заварках отдельно или в смесях. Травяные лечебно-профилактические чаи – очень важная форма поступления в организм физиологически активных веществ с целью эффективного предупреждения болезней и оздоровления [1, 2].

Материалы и методы. В работе рассмотрены вопросы применения фиточаев на основе аналитического анализа данных.

Результаты и их обсуждение. Лечебно-профилактические травяные чаи – это ценный источник веществ, которые дают возможность организму (его органам и системам) нормально функционировать, поддерживая процессы защиты на уровне нормы и предупреждая развитие заболеваний. Они оказывают системное воздействие на организм, обеспечивая регуляцию функции взаимосвязанных различных систем органов, что особенно важно при лечении хронических заболеваний.

Повышение тонуса организма, его резистентности, адаптационных возможностей, иммунной мобильности – это наиболее важные свойства растений, необходимых человеку.

По современным представлениям, в сборах лекарственных растений содержится ценный биогенетически сложившийся комплекс. Этот комплекс включает в себя активно действующие вещества: протеины, эфирные масла, хлорофилл, микроэлементы, неорганические соли, витамины, органические кислоты, флавоноиды, гликозиды, алкалоиды и т.д. Особенно важно то, что такой комплекс, сформировавшийся в живой клетке, легче ассимилирует и дает

меньше побочных эффектов, имеет большее сродство с человеческим организмом, чем изолированное, химически чистое действующее вещество, выделенное из этой же клетки.

С помощью травяных лечебно-профилактических чаев имеется возможность осуществлять первичную профилактику заболеваний, предупреждать осложнения имеющихся заболеваний, а также проводить профилактику рецидивов заболевания. Кроме того, очень целесообразно применение фиточаев при непереносимости некоторых лекарств. Действие фиточаев развивается не сразу, они влияют на организм постепенно, мягко восстанавливая нормальные функции систем организма, помогая самому организму бороться с болезнями, приостанавливая их развитие. Эти сложные многокомпонентные комплексы.

Состоящие из пищевых и безвредных лекарственных растений, лечебно-профилактические чаи могут применяться длительное время без вреда для организма. Это ценное свойство делает фиточаи важным общеукрепляющим звеном, как в быту, так и в профилактической медицине – медицине наших дней и будущего.

Фиточаи являются лечебно-профилактическими средствами и не заменяют прием фармакологических лекарственных препаратов при сложных формах заболеваний, однако при совместном применении позволяют добиться снижения доз фармпрепаратов и побочных эффектов от них.

Преимущества современных фиточаев:

1. Применение фиточаев с лечебно-оздоровительной целью фактически сливается с привычной для каждого из нас процедурой ежедневного питья чая.

2. Фильтр-пакеты, в которых выпускаются фиточаи, являются хорошо знакомой и удобной формой для быстрого приготовления фиточая и дома, и на работе, и в командировке.

3. Фиточаи объединяют полезные свойства различных лекарственных растений, являются сложными, многокомпонентными по составу и производятся по специально разработанным авторским формулам.

4. Травы, входящие в формулы фиточаев, произрастают преимущественно на территории Украины собираются в экологически чистых районах нашей страны.

5. При приготовлении фиточаев на современном этапе используются новые технологии по микроскопическому измельчению, гранулированию и другие, что значительно повышает степень их усвоения в организме и позволяет усилить действие традиционных народных рецептов.

6. Благодаря применению новых технологий заготовки и изготовления чаев, целебные свойства в них сохраняются не полтора года, как ранее, а не менее трех лет.

Существуют разные способы заваривания фиточаев. Заваривают чай из расчета 3 грамма заварки на стакан кипятка. В подходящую емкость – фарфоровый чайник или керамическую чашку, (их желательно предварительно подогреть до $t=90^{\circ}\text{C}$, т.е. подержать над паром 2-3 минуты) кладут 0,5-1 чайную ложку фиточая и заливают стаканом кипятка. Затем, спустя 15-20 секунд,

накрывают и дают настояться 10-15 минут. Принимают горячим 2-3 раза в день на протяжении 2-4 недель.

Это самый распространенный способ извлечения из растений биологически активных веществ. Его обычно применяют с профилактической и общеоздоровительной целью.

Для наиболее полного извлечения лечебных веществ из трав используют комбинированный способ приготовления фиточая, заключающийся в сочетании двух процессов – холодного и горячего настаивания. К такому способу прибегают при использовании фиточая для лечения острых заболеваний или в период обострения хронических болезней.

Фиточай следует принимать 2-3 раза в день, натощак: за 25-30 минут до еды или за 10-15 минут до приема других препаратов. В профилактических целях следует принимать по 1 стакану горячего настоя, а в лечебных – по 0,5-1 стакану комбинированного настоя, в теплом или умеренно горячем виде.

Выводы. Фиточай является натуральным продуктом растительного происхождения. Их применение в рекомендованных количествах оказывает положительное влияние на организм человека и может применяться с лечебно-профилактической целью.

Список литературы:

1. Габрук Н.Г. Сравнительная оценка антиоксидантной активности фиточаев и фитосборов [Электронный ресурс] статья /Н.Г.Габрук, И.И.Олейникова, Ле Ван Тхуан, Т.Д.Шутеева. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-otsenka-antioksidantnoy-aktivnosti-fitochaev-i-fitosborov/viewer>

2. Ткачишин В.С. Биологически активные вещества, применяемые в медицине /В.С. Ткачишин, Н.Ю. Ткачишина. – К.: Информационно-аналитическое агентство, 2008. – 243с.

КЛЕТЧАТКА В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Ткачишин В.С., Ткачишина Н.Ю.

**Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца,
г. Киев, Украина,**

**Киевская клиническая больница на железнодорожном транспорте №2
Филиала «ЦЗО» ПАО «Украинские железные дороги», г. Киев, Украина
tkachishin@i.ua, tkachyshyn@gmail.com**

Ключевые слова: клетчатка, диетическая добавка, гликемический индекс

Введение. Клетчатка (франц. cellulosa, от лат. cellula маленькая комната, клетка, син. целлюлоза) представляет собой полисахарид, образованный остатками глюкозы. Клетчатка является составной частью клеточных стенок многих растений.

Среднестатистическому человеку, к примеру, мужчине ростом 170 см, весом 65-68 кг, в возрасте 30 лет, проживающему в экологически благоприятном регионе, не работающему на вредном производстве, то есть в идеальных

условиях существования, норма клетчатки составляет 25 граммов в день. Усредненной нормой считается 28 грамм клетчатки в сутки (от 25 до 30 грамм в сутки). Это норма и для мужчин, и для женщин среднего возраста. Точное количество зависит от возраста, веса, а также физической активности. С возрастом необходимое количество клетчатки в рационе питания для организма увеличивается. Лицам старше 50 лет клетчатки необходимо уже до 30-35 грамм в сутки.

В настоящее время клетчатку часто добавляют в продукты питания, в первую очередь с содержанием мяса, с целью замены дорогостоящего сырья *и снижения калорийности продукта* [1, 3]. Широко применяется клетчатка и в медицине в виде диетических добавок [2, 4].

Материалы и методы. В работе рассмотрены вопросы необходимости повышения потребления клетчатки, механизмы ее положительного действия на организм, виды клетчатки, показания к ее применению на основе аналитического анализа данных.

Результаты и их обсуждение. Необходимость повышенного потребления клетчатки объясняется рядом причин:

1. Реальная жизнь не может протекать в идеальных условиях, что диктует необходимость внесения корректив в физиологические нормы основных нутриентов, установленных нормативной документацией, с тенденцией к их повышению. Поэтому в отношении потребления клетчатки средние величины в сутки должны быть несколько больше физиологических норм.

2. Наличие определенных традиций в питании. Исторически так сложилось, что наши предки, проживавшие на территории современной Украины, употребляли в пищу большое количество растительной клетчатки. Переход на смешанный рацион питания привел к уменьшению в нем удельного веса злаковых культур при стабильной, генетически обусловленной потребности в них.

4. Разработкой новых технологий приготовления пищи с преобладанием в рационе питания продуктов тонкого помола и термической ее обработки с разрушением клетчатки. Соответственно снижается потребление пищи грубого помола и в сыром виде, в которой больше всего находится клетчатки.

Механизмы положительного действия клетчатки на организм человека:

1. При регулярном употреблении в пищу достаточного количества клетчатки улучшается перистальтика (моторная и эвакуаторная функции) кишечника, за счет чего существенно сокращается время нахождения пищи и ее остатков в желудочно-кишечном тракте.

2. Дезинтоксикационное действие за счет адсорбции токсических веществ экзогенного и эндогенного происхождения. Это связано в первую очередь с ее волокнистой структурой, образующей полости, которые и заполняются абсорбируемыми веществами. Вторым фактором воздействия является наличие в клетчатке кремния, который является одним из основных компонентов современных энтеросорбентов.

3. В результате очистки микроворсинок клеток мерцательного эпителия тонкого кишечника возобновляется процесс пристеночного пищеварения.

4. Применение клетчатки приводит к оптимизации массы тела человека. С одной стороны – для достижения чувства насыщения необходимо меньшее количество пищи, что полезно для тучных людей. С другой стороны – за счет нормализации деятельности пищеварительной системы в кишечнике значительно лучше усваиваются и поступают в кровь не только простые углеводы и жиры, но и сложные молекулы белков, полисахаридов, витаминов. Таким образом, организм получает ценный энергетический и пластический материал, что полезно для лиц с дефицитом веса.

5. Клетчатка является одним из лучших натуральных аналогов пробиотиков. Она оказывает положительное влияние на нормальную жизнедеятельность микрофлоры кишечника.

Повышенное поступление клетчатки в организм можно достичь путем употребления продуктов питания с повышенным ее содержанием либо добавлением в виде диетических добавок.

В виде диетических добавок клетчатка может выпускаться в гранулированной, компактной и порошкообразной форме в чистом виде или со специальными добавками.

В основу гранулярной формы клетчатки положен принцип известных всем нам кукурузных палочек – их воздушность. Это позволяет поглощать их в огромных количествах, потому что при визуально большом объеме долго не наступает чувство насыщения.

Компактная форма в виде традиционных мучных галет представляет, по сути, первый в мире хлеб, изготовленный без муки, крупы и дрожжей, но из чистой клетчатки.

Порошкообразная форма предназначена в основном для включения в ее состав различных активных компонентов.

Основные преимущества клетчатки состоят в следующем:

1. Абсолютно натуральный продукт растительного происхождения.
2. Мягкое действие, не вызывающее аллергии и раздражение.
3. Отличный эффект абсорбции токсических веществ и не перевариваемых в желудочно-кишечном тракте остатков пищи.

4. Является хорошим корректором массы тела человека без дополнительных усилий. Это объясняется одним очень интересным феноменом. При высокой энергетической ценности клетчатки, как правило, превышающей 300 ккал на 100 грамм продукта, она имеет низкий гликемический индекс (ГИ). ГИ глюкозы принят за 100. ГИ остальных продуктов отражает сравнение влияния содержащихся в них углеводов на изменение уровня сахара в крови с влиянием такого же количества глюкозы. Показатель ГИ близкий к 100 свидетельствует о том, что вся энергия, содержащаяся в продукте, в виде глюкозы уже через короткие сроки после употребления оказывается в крови. Организм для защиты от такой порции глюкозы вырабатывает и быстро выбрасывает инсулин, который превращает всю ее в жировые отложения. Высокий ГИ свидетельствует соответственно о высокой калорийности продукта. Продукты, имеющие ГИ ниже 40, сделанные на основе клетчатки, не вызывают повышения уровня инсулина в крови и, как следствие, не приводят к отложению

жиров в организме человека. Для сравнения эти данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Гликемический индекс некоторых продуктов

Продукт	Гликемический индекс
Хлеб белый, сдоба	90-97
Картофель варенный	75-85
Рис варенный очищенный	85-90
Макаронные изделия высшего сорта	75-80
Гречневая крупа цельная вареная	65-75
Кондитерские изделия	85-99
Рис варенный не очищенный	60-70
Хлеб ржаной грубого помола	65-75
Хлеб с отрубями	45-55
Клетчатка растительная	20-25

Показания к применению клетчатки:

1. Дополнительное употребление клетчатки несколько выше физиологических норм всем здоровым людям с целью профилактики.

2. Вредные производственные условия.

3. Неблагоприятные экологические факторы.

4. Профилактическое средство при патологических состояниях, сопровождающихся нарушением обменных процессов в организме, при функциональных нарушениях деятельности кишечника и желчевыводящих путей, дисбактериозе.

Выводы. Клетчатка является натуральным компонентом продуктов питания. Ее применение в качестве диетической добавки в незначительных количествах оказывает положительное влияние на организм человека и не вызывает каких-либо существенных нарушений в его деятельности.

Список литературы:

1. Волощенко Л.В. Использование пшеничной клетчатки в технологии мясных полуфабрикатов /Л.В. Волощенко, А.В. Карайченцева, Н.Ю. Копылова //Международный научно-исследовательский журнал. – 2015 – № 3 (34), Ч. 1. – С. 40-41.

2. Ипатова Л.Г. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон /Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, О.Г. Шубина, Т.А. Духу //Пищевые ингридинеты: сырье и добавки. –2014. – №1. – С.14-17.

3. Самылина В.А. Перспективы использования пищевых волокон /В.А Самылина //Все о мясе. – 2013. – №3. – С. 36-38.

4. Ткачишин В.С. Биологически активные вещества, применяемые в медицине /В.С. Ткачишин, Н.Ю. Ткачишина. – К.: Информационно-аналитическое агентство, 2008. – 243с.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА «ПЕНТАФИТ»

Ферубко Е.В.

**ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
лекарственных и ароматических растений»,**

г. Москва, Россия

ferubko@vilarnii.ru

Ключевые слова: экстракт сухой «Пентафит», метод хемилюминесцентного анализа липидов, свободнорадикальное окисление липидов, модель тетрахлорметанового гепатита у крыс.

Введение. Поражения печени занимают ведущее место в структуре заболеваемости и смертности населения, прежде всего, вследствие увеличения числа алкогольных интоксикаций, неконтролируемого широкомасштабного применения лекарственных препаратов, загрязнения окружающей среды, в том числе воды и продуктов питания, чужеродными химическими соединениями [1, 2]. В связи с этим, актуальным является поиск средств, способных повышать резистентность печени к повреждающему действию токсинов и стимулировать процессы детоксикации

Перспективными для разработки методов фармакологической коррекции указанных состояний являются многокомпонентные средства растительного происхождения, отличающиеся широтой терапевтического действия, малой токсичностью и связанной с этим возможностью длительного применения с низким риском развития побочных реакций [3]. Преимущество многокомпонентных лекарственных средств — это взаимное усиление полезных фармакологических свойств каждого входящего ингредиента, соответствие поливалентности патогенеза заболевания, воздействие в целом на организм больного [4].

Антиоксидантные свойства растительных средств обеспечиваются за счет комплекса природных веществ, извлекаемых из растительного сырья. В случае сборов, антиоксидантами являются биологически активные вещества растений, входящие в состав исходного сбора: эфирные масла, аминокислоты, водорастворимые полисахариды, органические кислоты, фенольные соединения, гликокозиды терпеновых соединений, водорастворимые витамины и т.д. [5]. Ранее нами был разработан способ получения антигепатотоксического средства под условным названием «Пентафит» [6].

Цель данной работы — установить антиоксидантную активность экстракта сухого (условное название «Пентафит») в эксперименте на животных с поражением печени четыреххлористым углеродом.

Материалы и методы. Объект исследования: «Пентафит» — 5-компонентный экстракт сухой, полученный из корней и корневищ девясила высокого (*Inula helenium* L.) — 250 г, травы золототысячника обыкновенного (*Centaureum erythraea* Rafn.) — 150 г, цветков пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) — 100 г, плодов шиповника (*Rosa* sp.) — 275 г, плодов боярышника (*Crataegus* sp.) — 225 г. «Пентафит» получен при совместном экстрагировании

компонентов 50 % спиртом этиловым. В полученном экстракте содержатся флавоноиды, каротиноиды, полисахариды, органические кислоты, витамины, макро- и микроэлементы, эфирные масла и другие природные соединения. Стандартизация «Пентафита» осуществлена по сумме флавоноидов в пересчет на лютеолин-стандарт и регламентируется её содержание не менее 1 % [6].

Изучение антиоксидантной активности «Пентафита» выполнено в соответствии с «Руководством по проведению доклинических исследований лекарственных средств» [7]. Эксперименты выполнены на 120 нелинейных крысах-самцах с исходной массой тела 180-200 г. Животных получали из ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий» ФМБА России и содержали в условиях вивария со свободным доступом к корму и воде. Фармакологические исследования проводили согласно «Правилам, принятым Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных научных целей», Приказу МЗ РФ за № 199н от 01.04.2016 «Об утверждении правил надлежащей лабораторной практики». Дизайн исследований одобрен биоэтической комиссией.

Антиоксидантную активность «Пентафита» дозе 300 мг/кг изучали в условиях экспериментального тетрахлорметанового гепатита. Повреждение печени вызывали внутрижелудочным введением белым крысам 50 % масляного раствора тетрахлорметана (CCl_4) «Реахим» (Россия) в объеме 0,4 мл/100 г массы тела животного 1 раз в сутки в течение 4 дней [7]. Животным опытной группы вводили в желудок через зонд «Пентафит» в экспериментально-терапевтической дозе 300 мг/кг в течение 10 дней при тетрахлорметановом гепатите у белых крыс, начиная со 2 дня после первого введения повреждающего агента. Животным контрольной группы вводили в эквивалентном количестве воду очищенную по аналогичной схеме.

Для оценки свободнорадикального окисления липидов был использован метод хемилюминесцентного анализа липидов. Спонтанную хемилюминесценцию липидов печени, индуцированное свечение гомогената из этого органа регистрировали на специальной квантометрической установке, предназначенной для измерения слабых световых потоков [8]. Липиды из ткани печени экстрагировали по методу Folch J. с соавторами [9] хлороформ-метаноловой смесью, свежеприготовленной в соотношении 2:1 по объему. Динамику изменений показателей хемилюминесценции липидов под влиянием «Пентафита» анализировали на 3, 7, 14, 21 и 28 сутки эксперимента.

Результаты фармакологических исследований обрабатывали статистически с применением пакета программ Statistica 10. Вычисляли среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m). Определение нормальности распределения переменных проводили на основании гистограмм распределения, величин асимметрии и эксцессы. Для оценки достоверности различий выборок, имеющих нормальное распределение, применяли параметрический t -критерий Стьюдента. Различия между сравниваемыми значениями считали значимыми при уровне вероятности 95 % и более ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение. Проведено изучение динамики изменений показателей хемилюминесценции липидов при курсовом введении «Пентафита»

в дозе 300 мг/кг в условиях модели экспериментального тетрахлорметанового гепатита у нелинейных крыс-самцов (Табл. 1).

Таблица 1

Динамика изменений показателей хемилюминесценции липидов (в имп/сек) под влиянием «Пентафита» при экспериментальном CCl₄-гепатите у крыс

Сроки исследования, сутки	Интактная (H ₂ O), n=40	Контрольная (CCl ₄ + H ₂ O), n=40	Опытная 1 (CCl ₄ + «Пентафит» 300 мг/кг), n=40
3 сутки	38,0±3,8	254,0±11,6	187,0±6,5*
7 сутки	34,0±4,0	143,3±10,8	117,0±4,7*
14 сутки	40,0±3,9	134,6±16,0	83,0±8,5*
21 сутки	37,0±5,0	72,2±8,8	61,0±8,3
28 сутки	38,3±3,0	68,3±10,5	44,0±8,5

Примечание: * – различия статистически значимы между контрольной и опытной группами при p<0,05.

Проведенные в данной серии экспериментов исследования показали, что введение нелинейным крысам 50% масляного раствора тетрахлорметана из расчета 0,4 мл на 100,0 г массы животных 1 раз в сутки в течение первых 4 дней сопровождается резкой активацией свободнорадикального окисления липидов в печени.

Проведенный анализ хемилюминесценции липидов печени (таблица 1) свидетельствовал о торможении перекисных процессов в органе под влиянием «Пентафита» в дозе 300 мг/кг. На 7 сутки течения экспериментального гепатита интенсивность слабого свечения липидов печени под влиянием «Пентафита» снижалась на 18% по сравнению с уровнем хемилюминесценции липидов в соответствующем контроле, на 14 сутки - на 38%, а с 21 дня наблюдения не было выявлено статистически значимой разницы по данному показателю в опытной и контрольной группе животных. Следовательно, «Пентафит» оказывает выраженное ингибирующее действие на гиперлипипероксидацию в печени животных при токсическом ее повреждении четыреххлористым углеродом.

Выводы. По результатам проведенных экспериментов установлено, что «Пентафит» в экспериментально-терапевтической дозе 300 мг/кг оказывает выраженное ингибирующее действие на гиперлипипероксидацию в печени животных при токсическом ее повреждении четыреххлористым углеродом. Установленная антиоксидантная активность экстракта под условным названием «Пентафит» может иметь значение для использования в лечении и профилактике заболеваний гепатобилиарной системе.

Список литературы:

1. Sherlock S., Dooley J. Diseases of the Liver and Biliary System. 13th edition. London: Blackwell, 2018.- 813 p.
2. Hirschfield G.M., Heathcote E.J., Gershwin M.E. Pathogenesis of cholestatic liver disease and therapeutic approaches // Gastroenterology. - 2010. - Vol. 139. - P. 1481 - 1496.

3. Куркин В.А., Петрухина И.К. Актуальные аспекты создания импортозамещающих лекарственных растительных препаратов // Фундаментальные исследования. - 2014. - Т.11, №2. - С. 366-371. URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35529> (дата обращения: 09.02.2021).

4. Zhang A., Sun H., Wang X. Recent advances in natural products from plants for treatment of liver diseases // European Journal of Medicinal Chemistry - 2013. - Vol. 63. - P. 570 - 577.

5. Agrawal A.D. Pharmacological activities of flavonoids: a review // Int. J. Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology. - 2011. - Vol. 4. - P. 1394-1398.

6. Патент 2689379 Российской Федерации. Способ получения средства, обладающего антигепатотоксической активностью / Е.В. Ферубко, С.М. Николаев, Т.Д. Даргаева // БИ. 2019.- № 16.

7. Венгеровский А.И., Удут В.В., Рейхарт Д.В. Методические рекомендации по изучению гепатопротективной активности лекарственных средств. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Москва.: Гриф и К., 2012. - Ч. I. - 832 с.

8. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты // Вестник РАМН - 1988. - №7. - С. 43-50.

9. Folch J., Less M., Sloane-Stanley A.G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal // Journal of Biological Chemistry, 1957. - Vol. 226. - P. 497–509.

ПРОТИПУХЛИННА АКТИВНІСТЬ ЦИТОКІНІНОВИХ ЕКСТРАКТІВ З МІЦЕЛІЮ ЛІКАРСЬКИХ ГРИБІВ *GANODERMA LUCIDUM* І *LENTINULA EDODES* IN VITRO

**Веденичова Н.П.¹, Аль-Маалі Г.А.¹, Бороменський Д.О.¹, Бісько Н.А.¹,
Косаківська І.В.¹, Гарманчук Л.В.², Остапченко Л.І.²**

¹Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна

**²ННЦ “Інститут біології та медицини” Київського національного
університету імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна
vedenicheva@ukr.net, liudmyla_garmanchuk@ukr.net**

Ключові слова: лікарські гриби, міцеліальна біомаса, цитокініни, клітинні лінії *Colo205*, *Hela*

Вступ. Більшість базидієвих грибів містять у плодових тілах та культивованому міцелію біологічно активні речовини, які посилюють вроджені та набуті імунні реакції та демонструють протипухлинну активність у тварин та людей [6]. Вирощування грибів у культурі є зручним способом отримання у значній кількості грибної міцеліальної біомаси, яка володіє усіма цінними властивостями, притаманними плодовим тілам грибів. Такий продукт має суттєві переваги перед грибами, зібраними у природі, оскільки останні здатні акумулювати шкідливі речовини, у тому числі радіонукліди. У значної кількості видів базидіоміцетів виявлена здатність до синтезу фітогормонів, функціональне

значення яких у грибів поки що не встановлено. Зокрема, як плодові тіла, так і міцеліальна біомаса характеризуються присутністю цитокінінів у значних концентраціях [2]. Цитокініни – поліфункціональні фітогормони, які беруть участь у регуляції росту і розвитку рослин. Однією з основних функцій цитокінінів є контроль за поділом клітин, у цьому процесі вони виступають як позитивні регулятори [1]. В той же час у культурі тваринних клітин цитокініни справляють протилежний ефект, зокрема, блокують протікання клітинного циклу та подавляють ріст багатьох типів ракових пухлин людини [5]. Протипухлинні властивості цитокінінів виявилися подібними до таких, що проявляють лікарські гриби. Онкостатичне тестування цитокінінів розпочато нещодавно, і детальної інформації на сьогодні бракує. Оскільки систематичне вивчення біохімічного складу грибів, фізіологічної і лікарської дії його компонентів поки що не дало відповіді на питання щодо діючої речовини, можна з великою вірогідністю припустити, що лікувальні властивості грибів залежать від синтезованих в їхніх клітинах цитокінінів у комбінації зі специфічними для грибів метаболітами.

В країнах Азії, де лікарські властивості грибів відомі впродовж майже 2 тисяч років, гриби завжди були та залишаються важливим компонентом фітотерапії. В китайській медицині декілька видів грибів розглядалися як панацея, зокрема *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst та *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler. Надзвичайно широкий спектр лікарських властивостей цих грибів включає протипухлинний ефект [6]. Метою даної роботи було виявлення біологічної активності фітогормонів цитокінінової природи, що продукуються міцеліальною біомасою *G. lucidum* і *L. edodes in vitro*, на модельних лініях ракових клітин.

Матеріали та методи. Об'єктами досліджень були чисті культури *G. lucidum* штам 1900 та *L. edodes* штам 712 з Колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Якісний і кількісний аналіз цитокінінів проводився методом високоефективної рідинної хроматографії на хроматографі високого тиску Agilent 1200 LC з діодно-матричним детектором G 1315 B (США). Умови вирощування міцеліальної біомаси грибів та прийоми виділення й очищення цитокінінів з неї описано раніше [4]. Для дослідження протипухлинних ефектів використовували неочищені метанольні екстракти міцеліальної біомаси і очищені фракції цитокінінів, які випарювали досуха на ротаторному випаровувачі. Оцінку виживаності клітин раку товстого кишечника *Colo205* під впливом екстрактів грибів проводили з використанням вітального барвника трипанового синього шляхом підрахунку в камері Горяєва, а також в МТТ-тесті. Адгезивний потенціал пухлинних клітин раку шийки матки людини лінії *Hela* визначали за колориметричним показником при довжині хвилі 570 нм на спектрофотометричному мультилунковому сканері (Labsystems Multiscan MS) з використанням вітального барвника фіолетовий кристалічний за модифікованим методом [7]. Всі досліди повторювали тричі, статистичний аналіз одержаних результатів дослідження проводили з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. В міцеліальній біомасі лікарських макроміцетів *G. lucidum* і *L. edodes* було знайдено цитокініни, наявність яких характерна для більшості рослин, – *транс*-зеатин, зеатинрибозид, зеатин-*O*-глюкозид, ізопентеніладенозин та ізопентеніладенін (Табл. 1). В обох видів грибів найвищим був вміст активних форм – *транс*-зеатину і зеатинрибозиду. Сумарний вміст цитокінінових гормонів у *L. edodes* майже удвічі перевищував такий у *G. lucidum*.

Таблиця 1

Вміст цитокінінів у міцеліальній біомасі лікарських грибів, нМ/г маси сухої речовини

Варіант досліджу	<i>Транс</i> -зеатин*	Зеатинрибозид	Ізопентеніл-аденозин	Ізопентеніл-аденін	Зеатин- <i>O</i> -глюкозид
<i>Ganoderma lucidum</i> , штам 1900	3.78±0.17	2.90±0.14	0.95±0.03	0.69±0.03	1.86±0.08
<i>Lentinula edodes</i> штам 712	12.09±0.59	3.76±0.18	0.69±0.03	2.12±0.10	0

Слід відзначити, що в міцеліальній біомасі *L. edodes* рівень ізопентеніладеніну був утричі вищим порівняно з *G. lucidum*, а кон'югована форма цитокінінів – зеатин-*O*-глюкозид – була відсутня. Це свідчить про більш високу синтетичну здатність *L. edodes* щодо цитокінінів. Проведені дослідження засвідчили, що якісний склад і кількісний вміст цитокінінів у грибів є видоспецифічною ознакою. Як неочищені екстракти міцеліальної біомаси, так і очищені цитокінінові фракції в концентрації 5 мг/мл проявили токсичну дію відносно клітин *Colo205* (Табл. 2). В МТТ-тесті виявлено антипроліферативний ефект, який може бути пов'язаний не лише із загибеллю клітин, а і з пригніченням поділу клітин за дії досліджуваних зразків. Найбільший цитотоксичний ефект на клітинну лінію *Colo205* спричиняв неочищений екстракт з міцеліальної біомаси гриба *G. lucidum*, тоді як максимальний антипроліферативний вплив спостерігали при додаванні неочищеного екстракту *L. edodes*.

Таблиця 2

Вплив екстрактів з міцеліальної біомаси *G. lucidum* та *L. edodes* на виживаність клітин раку товстого кишечника людини лінії *Colo205*, %

Зразки	5 мг/мл	1 мг/мл	0,1 мг/мл	контроль
<i>Ganoderma lucidum</i> неочищений екстракт	71±4	91±2	90±4	96±5,5
<i>Ganoderma lucidum</i> очищена фракція цитокінінів	79±8	83±5	86±1	96±5,5

<i>Lentinula edodes</i> , неочищений екстракт	77±3	91±5	88±4	96±5,5
<i>Lentinula edodes</i> очищена фракція цитокінінів	84±9	87±4	82±7	96±5,5

Неочищені екстракти обох видів грибів не чинили впливу на ступінь прикріпленості клітин раку шийки матки людини лінії *Hela* до субстрату. Вплив очищеної фракції цитокінінів з міцеліальної біомаси *L. edodes* на адгезію клітин до субстрату при культивуванні клітин *Hela* впродовж двох діб був на рівні контролю. В той же час очищена фракція цитокінінів з міцеліальної біомаси *G. lucidum*, підвищувала рівень адгезії клітин лінії *Hela* до субстрату при культивуванні за тих же умов у концентрації 5мг/мл (Рис. 1).

Раніше було показано, що цитокініни викликають апоптоз і блокують клітинний цикл широкого спектру ракових клітин у тварин та людини [3]. Тому здатність очищених фракцій цитокінінів грибів подавляти розвиток клітин ліній *Colo205* і *Hela* можна розглядати як опосередкований доказ того, що одним із активних діючих компонентів лікарських макроміцетів можуть бути цитокініни. Те, що неочищені екстракти грибів спричиняли більш виражений негативний вплив на пухлинні клітини, ніж очищені фракції цитокінінів, свідчить про комплексний синергічний характер дії біологічно активних речовин, що продукуються лікарськими грибами.

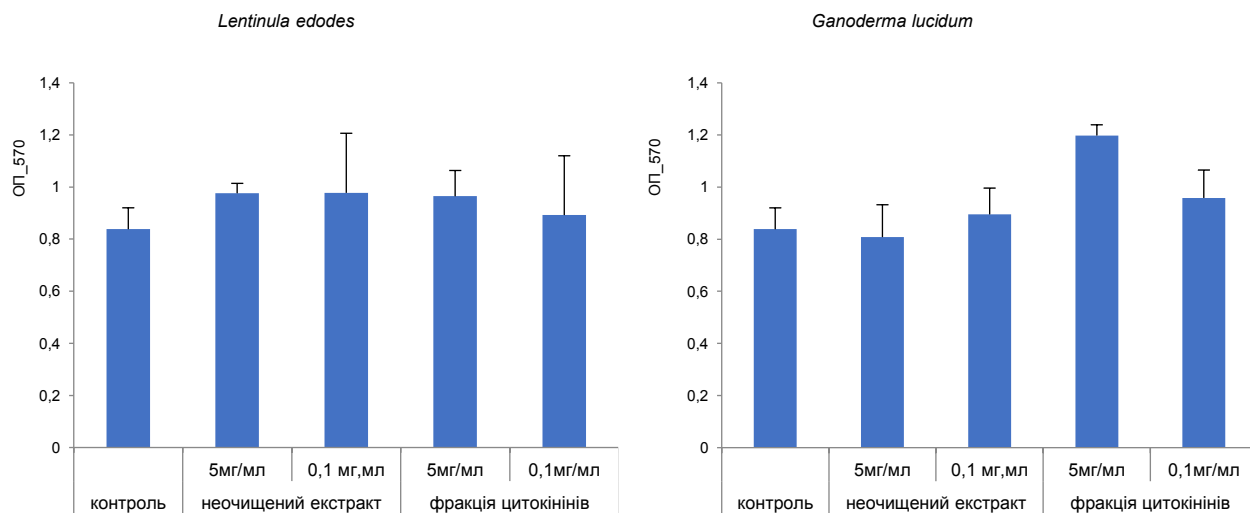


Рис. 1. Рівень адгезії клітин раку шийки матки людини лінії *Hela* до субстрату за дії екстрактів з міцеліальної біомаси лікарських грибів

Висновки. Отримані результати підтримують припущення, що до складу біологічно активних речовин лікарських грибів з високим фармакологічним потенціалом можуть входити цитокініни.

Перелік посилань:

1. Веденичова Н.П., Косаківська І.В. Цитокиніни як регулятори онтогенезу рослин за різних умов зростання. К.: Наш формат, 2017. 200 с.
2. Веденичова Н.П., Косаківська І.В. Цитокиніни грибів. Вісник Харківського національного аграрного університету. 2020. 2 (50). С. 54-69.
3. Drenichev M.S., Oslovsky V.E., Mikhailov S.N. Cytokinin nucleosides – natural compounds with a unique spectrum of biological activities. Curr. Top. Med. Chem. 2016. 16 (23). P. 2562-2576.
4. Vedenicheva N.P., Al-Maali G.A., Bisko N.A. et al. Comparative analysis of cytokinins in mycelial biomass of medicinal mushrooms. Int. J. Med. Mushrooms. 2018. 20 (9). P. 837-847.
5. Voller J., Zatloukal M., Lenobel R. et al. Anticancer activity of natural cytokinins: A structure–activity relationship study. Phytochemistry. 2010. 71. P. 1350-1359.
6. Wasser S.P. Medicinal mushrooms in human clinical studies. Part I. Anticancer, oncoimmunological and immunomodulatory activities: A Review. Int. J. Med. Mushrooms. 2017. 19 (4). P. 279-317.
7. Zborovskii Yu., Orysyk V.V., Garmanchuk L.V. et al. Novel hybrid compound 4-[(E)-2-phenylethanesulfonamido]-N-hydroxybutanamide with antimetastatic and cytotoxic action: synthesis and anticancer screening. Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry. 2018. 18 (10). P. 1495-1504.

ВИВЧЕННЯ ТОКСИКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКСТРАКТІВ З КВІТОК ТА ЛИСТЯ ХРИЗАНТЕМИ САДОВОЇ (*CHRYSANTHEMUM HORTORUM BAILEY*)

Гращенко С.А., Юдкевич Т.К., Лебединець І.О., Половець О.В.¹

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

¹ Тернопільський національний медичний університет

ім. І. Я. Горбачевського, м. Тернопіль, Україна

grashenkovas@ukr.net, yudkevich66@ukr.net, jude5@ukr.net

Ключові слова: гостра токсичність, миші, екстракт з квіток хризантеми, екстракт з листя хризантеми.

Вступ. Актуальним питанням перед фармацевтичними науковцями залишається пошук нових ефективних лікарських засобів, які б мали невисоку токсичність і мінімум побічних дій. До них відносяться засоби рослинного походження, які виявляють вищевказані переваги.

Метою даної роботи було встановити характер та виразність ушкоджуючої дії екстракту з квіток (ЕКХ) та екстракту з листя хризантеми (ЕЛХ) при внутрішньошлунковому (в/ш) введенні мишам.

Матеріали та методи. У досліді використовували 36 мишей (18 самців, 18 самок) масою тіла 22-26, віком 3-3,5 місяці. З тваринами поводились згідно з правилами «Європейської конвенції по захисту хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та наукових цілей» [1].

Перед введенням досліджуваних об'єктів миші голодували протягом 4 годин. Досліджувані об'єкти вводили в/ш у вигляді водної суспензії з розрахунку 0,2 мл/10г маси тіла мишей через металевий зонд. Мишей розподілили на 3 груп по 12 тварин (6 самців, 6 самок) у кожній. Перша група – інтактний контроль (ІК), друга і третя групи – тварини отримували ЕКХ та ЕЛХ у дозах 5000 мг/кг. За тваринами спостерігали одразу після введення та протягом 2 тижнів, що дає можливість оцінити токсичну дію зразків на організм експериментальних тварин. За масою тварин спостерігали у динаміці (вихідні дані, 3, 7 і 14 доба) [2]. Після закінчення терміну спостереження тварин піддавали евтаназії під легким хлороформним наркозом та проводили огляд внутрішніх органів грудної (серце, легені, тимус) та черевної порожнини (печінка, селезінка, нирки, сім'яники) [2]. Після внутрішні органи зважували та розраховували відносні коефіцієнти мас (КМ, %) органів за формулою: $KM_{\text{органу}} = M_{\text{органу}} / M_{\text{тварини}} \times 100\%$.

Для отримання статистичних висновків використовували стандартний пакет програм «Statistica 6,0» [3].

Результати та їх обговорення. Через 15-20 хвилин після введення ЕЛХ та ЕКХ у тварин спостерігали зниження рухової активності, миші скупчувалися у групи та затихали. Всі ці ознаки зникали через 2,5-3 години, у подальшому стан тварин не відрізнявся від поведінки тварин групи ІК. Внутрішньошлункове введення ЕЛХ та ЕКХ у дозі 5000 мг/кг не викликало загибелі мишей.

Спостереження за тваринами протягом 14 діб свідчили про те, що всі тварини були активними, охайними, мали задовільний апетит, нормально реагували на звукові та світлові подразники, процеси сечовипускання і дефекації були в нормі, порушення дихання і судоми не спостерігали. Міжгрупових відмінностей не встановлено.

Важливим показником токсичної дії досліджуваних об'єктів є вплив на масу тварин. Приріст маси тіла (Табл. 1) у всіх дослідних групах був, позитивним, інтенсивність приросту не відрізнялася від групи ІК ані у самців, ані у самок. Міжгрупові порівняння маси тіла тварин в кожен термін спостереження показав відсутність відмінностей відносно групи ІК.

Таблиця 1

Динаміка маси тіла (г) мишей (самці, самки), ($M \pm m$)

Групи тварин	Термін спостереження			
	Вихідні дані	3 доба	7 доба	14 доба
Самці мишей				
Інтактний контроль	22,33±1,41	22,57±1,42	23,38±1,46	24,02±1,66
ЕЛХ, 5000 мг/кг	22,08±0,92	22,00±0,95	23,32±0,93	23,95±0,83
ЕКХ, 5000 мг/кг	21,53±1,25	21,45±1,31	22,27±1,37	22,97±1,46
Самки мишей				
Інтактний контроль	22,78±0,85	22,83±0,85	23,77±0,83	24,52±0,87
ЕЛХ, 5000 мг/кг	22,98±0,61	23,08±0,63	23,97±0,63	24,92±0,68
ЕКХ, 5000 мг/кг	23,60±0,95	23,62±0,97	24,40±0,97	25,48±0,98

При макроскопічному огляді внутрішніх органів тварин ніяких ознак інтоксикації і ознак патологічних процесів не виявлено. За розміром, кольором, консистенції, а також по розташуванню внутрішні органи мишей як самців, так і самок, не відрізнялися від органів інтактних тварин.

Розрахунок та статистичний аналіз КМ внутрішніх органів тварин показав, що застосування ЕЛХ у дозі 5000 мг/кг призводило до значущого збільшення КМ селезінки, у самок – його зменшення, при введенні ЕКХ лише у самок значуще зменшилися КМ печінки та селезінки. Слизова оболонка залозистого відділу шлунка без геморагій, набряку та ерозивних ушкоджень.

Висновки. Проведений комплекс досліджень свідчить, що летальність ЕЛХ та ЕКХ лежить за межами 5000 мг/кг, досліджувані об'єкти можна віднести до V класу токсичності – практично нетоксичних речовин (5000-15000 мг/кг). Внутрішньошлункове введення ЕЛХ та ЕКХ у дозах 5000 мг/кг не викликає у мишей (самців і самок) загибелі, не впливає на динаміку маси тварин, не викликає патологічних змін внутрішніх органів, не чинить негативного впливу на показники внутрішніх органів (за винятком селезінки та печінки у самців та самок), подразнюючої дії на слизову оболонку шлунка не виявлено.

Перелік посилань:

1. European convention for the protection of vertebrate animal used for experimental and other scientific purposes. Council of Europe, Strasbourg, 1986. 53 p.
2. Доклінічні дослідження лікарських засобів. Методичні рекомендації. / за ред. проф. О. В. Стефанова. Київ: Авіцена, 2001. 528с.
3. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета программ Statistica. М., МедиаСфера, 2006. 312 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИТОСТАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

VISCUM ALBUM L.

ДAUDІ А.М., ЄЖЕЛЬ І.М.

**Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
м. Київ, Україна**

i.m.yezhel@npu.edu.ua, 20a.a.daudi@std.npu.edu.ua

Ключові слова: цитостатичні властивості, напівпаразит, онкологічні захворювання, *Viscum album*.

Вступ. У зв'язку із загрозою онкологічних захворювань все більш актуальним стає пошук ліків для подолання цієї смертельної недуги. Крім того, цей пошук все більше зосереджується на рослинній сировині у зв'язку із її незначною собівартістю [5-7]. Актуальність теми дослідження полягає ще й у тому, що обрана для експерименту лікарська сировина є напівпаразитичною рослиною, ареал існування якої повсякчас збільшується [1-2].

Матеріали та методи. Для дослідження взято рослинну сировину *Viscum album*, а саме: плоди, стебла та листки. Дослідження проведене за модифікованою методикою В.Б. Іванова та Є.І. Бистрової, в якості тест-об'єкта взято життєздатне насіння *Cucumis sativus* [3-4]. Рослинну сировину зібрали,

подрібнили та помістили в чашки Петрі. Досліджувану рослинну сировину використано у різних концентраціях шляхом поміщення її в чашки Петрі у кількості від 0,5 до 1,5 г. На сировину *Viscum album* поклали фільтрувальний папір та по 10 насінин тест-об'єкта. Залили дистильованою водою та поставили у термостат на 10 діб для отримання результатів дослідження за впливом *Viscum album* на кількість бічних коренів тест-об'єкта.

Результати та їх обговорення. У результаті проведеного дослідження було встановлено, що речовини, які знаходяться у стеблі *Viscum album*, мають сильніші цитостатичні властивості, ніж інші частини досліджуваної рослини. Цей висновок випливає із порівняно найбільшого цитостатичного впливу поміщеної рослинної сировини стебел *Viscum album* на тест-об'єкт, яка виявляється у найменшій кількості бічних коренів (Табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння цитостатичної активності різних морфологічних частин *Viscum album*

Частина рослини	Маса рослинної сировини, г	Кількість бічних коренів тест-об'єкта	Висновок про цитостатичну активність
Контроль	0	5	III ступінь*
	0	5	III ступінь
	0	6	III ступінь
Плоди	0,5	4	II ступінь
	1	8	III ступінь
	1,5	9	III ступінь
Стебло	0,5	3	II ступінь
	1	0	I ступінь
	1,5	0	I ступінь
Листки	0,5	2	I ступінь
	1	3	II ступінь
	1,5	3	II ступінь

* - ступені цитостатичної активності *Viscum album*, виражені кількістю бічних коренів тест-об'єкта:

0-2 бічних корінців– I ступінь - висока активність;

3-4 – II ступінь - середня активність;

5-8 – III ступінь - низький рівень активності (або активність відсутня).

До того ж, можна відмітити, що зі збільшенням концентрації сировини стебел *Viscum album* цитостатичний ефект зростає. Наприклад, у чашці Петрі з кількістю рослинної сировини стебел *Viscum album* 0,5 г тест-об'єкти мають невеликі за розміром бічні корені, що свідчить про наявність цитостатичних властивостей, а в тих чашках Петрі, де масу вищевказаної сировини збільшено до 1-1,5 г, бічні корені на тест-об'єктах не утворилися, що свідчить про перспективність цієї частини рослини для подальших досліджень.

На противагу цьому, цитостатична активність рослинної сировини із плодів *Viscum album* найбільш виражена при низьких концентраціях.

Важливо зазначити, що цитостатична активність рослинної сировини листків *Viscum album* у концентрації 0,5 г вища, ніж при більших концентраціях. Середня цитостатична активність спостерігається у концентраціях рослинної сировини з листка 1 та 1,5 г.

Висновки. Вивчення цитостатичних властивостей *Viscum album* дало можливість з'ясувати їхню відмінність для різних органів досліджуваної рослини. Найвищою цитостатичною активністю характеризується стебло *Viscum album*. Збільшення концентрації водних витяжок з цієї частини рослини підвищує цитостатичний вплив. Листки *Viscum album* мають порівняно нижчий рівень цитостатичної активності, ніж стебла досліджуваної рослини, проте також можуть бути використані для подальших досліджень. Плоди ж *Viscum album* цитостатичних властивостей не мають, оскільки їхнє використання для дослідження дало протилежний результат, а саме: кількість бічних коренів на тест-об'єктах була більшою, ніж у контрольних зразках. Таким чином, у результаті проведеного експерименту виявлено, що стебла *Viscum album* можуть бути використані для подальших досліджень з метою винайдення онкопротекторних препаратів рослинного походження.

Перелік посилань:

1. Гнатюк О.М. Особливості розповсюдження омели білої (*Viscum album* L.) у придорожніх лісосмугах Лісостепу та Полісся України / О.М. Гнатюк, Е.М. Кавун // Вісник ЖНАЕУ. - № 1 (58), т. 1, 2017 – С. 110 – 120.

2. Єжель І.М., Пасічник І.О. результати досліджень екологічних особливостей поширення, методів боротьби та цитостатичних властивостей *Viscum album* L. // Функціонування природоохоронних територій в сучасних умовах. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 30-ти річчя національного природного парку «Синевир» (Україна с. Синевир 18-20 вересня 2019 року) - С. 164-168.

3. Иванов В.Б. Использование корней как тест-объектов для оценки биологического действия химических соединений / В.Б. Иванов // Физиология растений. – 2011. – Т. 58, № 6. – С. 944-952.

4. Иванов В.Б. Проростки огурца как тест-объект для обнаружения эффективных цитостатиков. / В.Б. Иванов, Е.И. Быстрова, И.Г. Дубровский // Физиология растений. – 1986. - №1. – С.195-199.

5. Йорданов Д. Фитотерапия / Д. Йорданов, П. Николов, А. Бойчинов - III видання – 1972 – С. 66 – 81.

6. Соляник Г. И. Цитостатическая терапия злокачественных опухолей / Г. И. Соляник, Г. И. Кулик, В. Ф. Чехуна – Киев, 2000. – С. 245–281.

7. Фитотерапия в онкологии (лекарственные растения, рак) / Ю. А. Ененко, В. С. Гришина, Ю. Н. Колчин, Н. В. Гришин. – Луганск, 1994. – 128 с.

АНАЛІЗ ГІПОГЛІКЕМІЗУЮЧОГО ЕФФЕКТУ 7-ГІДРОКСИКУМАРИНУ З ЗАЛУЧЕННЯМ МЕТОДУ БЕНЧМАРК-ДОЗИ

Зінов'єва М.Л.¹, Жмілько П.Г.¹, Струменська О.М.²

¹ ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І.Медведя МОЗ України», м.Київ, Україна

² Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, м.Київ, Україна

zinoma@ukr.net, p.zhminko.medved@gmail.com, elenastrum57@gmail.com

Ключові слова: 7-гідроксикумарин, умбеліферон, гіпоглікемізуючий ефект

Вступ. Гіпоглікемізуючий ефект, що виявляється при токсикологічному дослідженні нової сполуки розглядається як негативний, проте привертає увагу фармакологів, зважаючи на постійний пошук нових засобів корекції гіперглікемічних станів. Для ряду сполук групи кумаринів, які є вторинними метаболітами у рослинах відомий вплив на рівень глюкози в організмі [1]. Зокрема 7-гідроксикумарин (умбеліферон), який широко розповсюджений в рослинах родини *Umbelliferae*, проявляє гіпоглікемізуючі властивості. Так, за умов експериментальної діабетичної патології у щурів показано зменшення рівня глюкози в крові при його тривалому введенні (45 днів) в дозі 30 мг/кг [2]. У попередніх дослідженнях нами було проведено токсикологічну оцінку впливу 7-гідроксикумарину в експерименті на тваринах з метою визначення його безпечності за різних режимів надходження в організм – одноразовому та тривалому (28 днів та 3 місяці). Така оцінка, поряд з іншими показниками, включає рівень глюкози в крові як обов'язкову кінцеву точку. Аналіз впливу 7-гідроксикумарину на цей показник дає можливість оцінити стійкість (відтворюваність) впливу на рівень глюкози в різних дослідженнях та залежність від дози та часу впливу. Отримана інформація дає можливість більш повно оцінити характер впливу речовини на вуглеводний обмін в організмі. Сучасним інструментом аналізу залежності ефекту від дози є метод визначення бенч-марк дози, розроблений для встановлення порогів токсичного впливу [2]. Цей метод, на відміну від традиційного підходу, який спирається на результати обробки даних засобами конвенціональної статистики, дозволяє врахувати всю сукупність даних про вплив речовини на певний показник за дії діапазону доз та визначити такий їх діапазон, що характеризує розвиток певного ефекту в досліджуваній популяції з заданою ймовірністю.

Мета даного дослідження – охарактеризувати стійкість (відтворюваність) гіпоглікемізуючого ефекту 7-гідроксикумарину на інтактний організм лабораторних щурів за умов одноразового та тривалого режимів надходження речовини в організм та оцінити його залежність від дози, динаміку змін у часі та статеву специфічність за результатами дослідження тривалого (3 місяці) впливу із залученням методу визначення бенч-марк дози.

Матеріали та методи. Сукупність даних про концентрацію глюкози в сироватці крові отримано з бази попередньо проведених у ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка

Л.І.Медведя МОЗ України» токсикологічних досліджень властивостей 7-ГОК на щурах Wistar Han. 7-гідроксикумарин (99 %, Sigma-Aldrich) вводили тваринам зондом у вигляді водної суспензії перорально. Рівень глюкози в сироватці крові визначали за допомогою тест-набору фірми «Філісіт-діагностика» (Україна). За одноразового введення 7-гідроксикумарин щурам самкам у дозі 5000 мг/кг визначали концентрацію глюкози через 3, 24, 72, 196 годин після експозиції, при введенні самкам щурів впродовж 28 днів у дозах 0, 20 та 200 мг/кг – через 14 та 28 днів.

Субхронічний вплив 7-гідроксикумарину протягом трьох місяців у дозах 0, 20, 50, 200 та 500 мг/кг вивчали на щурах обох статей в динаміці – через 1, 2, 3 місяці впливу. Оборотноість змін концентрації глюкози в сироватці крові досліджували через 1 місяць після закінчення експозиції у дозі 500 мг/кг.

Експериментальні та контрольні групи включали по 5 тварин. Дані представлені для аналізу у вигляді середньої виборки (M) та її стандартної помилки (m). Аналіз даних гострого та під гострого впливу проводили за критерієм Ст'юдента-Фішера (t), при рівні значущості розбіжностей ($p=0,05$) порівняно з відповідною контрольною групою.

Залежність зниження рівня глюкози від дози та часу впливу аналізували в субхронічному експерименті за допомогою програмного забезпечення PROAST, версія 67.0. Розмір критичного ефекту (зниження рівня глюкози) встановлено на рівні 10% з урахуванням варіабельності рівня глюкози в сироватці крові. Визначали нижню (L_{10}) та верхню (U_{10}) межі бенчмарк-доз, що викликає встановлений критичний ефект з ймовірністю 95 %. Час експозиції використано як коваріату.

Результати та їх обговорення. За даними проведених досліджень, при одноразовому пероральному введенні 7-гідроксикумарина в дозі 5000 мг/кг зниження рівня глюкози у самок щурів було зафіксовано тільки через 24 години на 16 % ($4,25\pm0,19$ мМ/л) в порівнянні з групою контрольних тварин ($5,03\pm0,13$ мМ/л), в інші строки дослідження статистично значущих змін не виявлено.

За умов підгострого впливу 7-гідроксикумарина в дозі 200 мг/кг концентрація глюкози в сироватці крові у самок щурів через 14 днів не відрізнялась від контрольної групи. Зменшення концентрації виявлено тільки через 28 днів впливу (на 32 %): $3,31\pm0,37$ мМ/л, у порівнянні з контрольними тваринами – $4,90\pm0,19$ мМ/л. Треба зазначити, що зниження глюкози було більш вираженим порівняно з одноразовим впливом у великій дозі (5000 мг/кг).

Аналіз даних субхронічного дослідження гіпоглікемізуючого ефекту 7-гідроксикумарина дозволив визначити інтервал доз (L_{10} - U_{10}) 7-гідроксикумарина, за яких ймовірний розвиток критичного ефекту - 10 %-ного зниження концентрації глюкози у сироватці крові.

Як видно з таблиці 1, у самців через 1 місяць впливу нижня границя, що характеризує поріг недіючої дози, є найнижчою і складає 16 мг/кг.

Інтервали доз (L_{10} - U_{10}) 7-гідроксикумарина, що характеризують ризик зниження рівня глюкози в сироватці крові на 10 % за даними субхронічного дослідження

Час експозиції, міс	Самці		Самки	
	L_{10} , мг/кг	U_{10} , мг/кг	L_{10} , мг/кг	U_{10} , мг/кг
1	16	31	26	88
2	272	493	17	88
3	316	477	43	364

Через 2 та 3 місяці встановлений ефект прогнозується вже при значно вищих значеннях L_{10} – 272 і 316 мг/кг, що свідчить про суттєве послаблення гіпоглікемізуючої дії 7-гідроксикумарина з часом в умовах проведеного експерименту. У самок за умов субхронічного впливу 7-гідроксикумарина спостерігається аналогічна тенденція – нижня межа (L_{10}) інтервалу доз, що характеризують заданий гіпоглікемізуючий ефект, з часом зростає і через 3 місяці впливу вище (43,2 мг/кг), порівняно з ранніми (1-2 місяці) строками дослідження. Таким чином, аналіз за допомогою бенч-марк методу гіпоглікемізуючого ефекту 7-гідроксикумарина у самців та самок щурів показав, що за умов впливу впродовж трьох місяців, посилення дослідженого ефекту з часом не відбувається, і через 3 місяці він значною мірою зменшується у тварин обох статей. Проте у самок цей процес протікає повільніше, ніж у самців. Спостережувану динаміку відновлення рівня глюкози в крові піддослідних тварин підтвердила нормалізація досліджуваної кінцевої точки через 1 місяць після субхронічного впливу в дозі 500 мг/кг.

Висновки. 1. Гіпоглікемізуючий ефект 7-гідроксикумарина, виявлений в ході токсикологічних досліджень речовини при внутрішньошлунковому введенні щурам, є стійким. Він спостерігається за гострого та підгострого впливу у самок щурів та у тварин обох статей в ході субхронічного дослідження.

2. При дії 7-гідроксикумарина динаміка зниження рівня глюкози з часом є досить повільною: за одноразового впливу в дозі 5000 мг/кг ефект виявлявся через 24 години, при повторному впливі протягом 14 та 28 днів він спостерігався тільки через 28 днів за дії дози 200 мг/кг. Ефект був більш вираженим при повторному введенні і спостерігався за дії меншої дози, порівняно з гострим впливом.

3. Гіпоглікемізуюча дія 7-гідроксикумарина в дослідженні на щурах обох статей за умов субхронічного впливу не посилюється з часом експозиції. Суттєве послаблення ефекту виявлено через 2 місяці експозиції у самців, та через 3 місяці у щурів обох статей.

Перелік посилань:

1. Li, H., Yao, Y., & Li, L. Coumarins as potential antidiabetic agents. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. – 2017. – V.69. – № 10. – P. 1253-1264.
2. Ramesh B., Pugalendi K. V. Antihyperglycemic effect of umbelliferone

in streptozotocin-diabetic rats //Journal of medicinal food. – 2006. – Т. 9. – №. 4. – С. 562-566.

3. US EPA. Benchmark dose technical guidance. (EPA/100/R-12/001. Risk Assessment Forum, Washington, DC. Available online : http://www.epa.gov/raf/publications/pdfsbenchmark_dose_guidance.pdf

ВИЗНАЧЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ СУХИХ ЕКСТРАКТІВ ЕЛЬШОЛЬЦІЇ СТАУНТОНА (*Elsholtzia Stauntonii* Benth.) ТА ЕЛЬШОЛЬЦІЇ ВІЙЧАСТОЇ (*Elsholtzia ciliata* Thun.)

Зоценко Л.О., Кисличенко В.С.

**Кафедра хімії природних сполук і нутриціології
Національний фармацевтичний університет,
м. Харків, Україна
lebenspiel777@gmail.com**

Ключові слова: ельшольція Стаунтона, ельшольція війчаста, гостра токсичність.

Вступ. Застосування лікарських засобів на основі рослин, які виявляють комплексну фармакологічну дію і мінімальний побічний ефект завжди було актуальним, а особливо протягом останнього десятиліття. Дані літератури свідчать про те, що препарати на основі трави ельшольції виявляють протівірусну, антимікробну, протизапальну, жовчогінну і потогінну дії [1].

Метою наших досліджень було визначити гостру токсичність сухих екстрактів із трави ельшольції Стаунтона та ельшольції війчастої. Сухий екстракт ельшольції Стаунтона був отриманий методом мацерації на 70% спирті етиловому, у співвідношенні сировина: екстрагент 1:10, Сухий екстракт ельшольції війчастої був отриманий методом мацерації на 20% спирті етиловому, у співвідношенні сировина: екстрагент 1:25. Експериментальні дослідження гострої токсичності проведені на базі ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України», під керівництвом д.б.н. Ядловського О.Є.

Матеріали і методи. Для вивчення гострої токсичності сухих екстрактів із трави двох видів ельшольції при одноразовому внутрішньошлунковому введенні в дозах 500 мг/кг, 1000 мг/кг, та 5000 мг/кг у вигляді водного розчину, були використані білі нелінійні миші-самці масою 23-26 г. Кожна доза була досліджена на 10 тваринах в досліджуваних групах та групі контролю. За тваринами спостерігали 14 діб [2].

Переносимість оцінювалася за відсотком загиблих і загальному стані тварин від кожної введеної дози.

Результати та обговорення. Усі досліджувані екстракти належать до V класу токсичності по класифікації за Сидоровим К. К. (практично нетоксичні). Це свідчить про безпечність сухих екстрактів із трави ельшольції Стаунтона та ельшольції війчастої. Під час експерименту використані клінічно здорові тварини, які перебували в однакових умовах утримання та годівлі.

Висновки. Було проведено дослідження гострої токсичності сухих екстрактів із трави ельшольції Стаунтона та ельшольції в'ійчастої. Встановлено, що при ентеральному способі введення обидва екстракти відносяться до V класу токсичності по класифікації за Сидоровим К. К. (практично нетоксичні). Сухі екстракти із трави ельшольції Стаунтона та ельшольції в'ійчастої є перспективними для подальшого дослідження їх фармакологічних властивостей.

Перелік посилань:

1. Elsholtzia phytochemistry and biological activities / Guo Z., Liu Z., Wang X., et al. *Chemistry Central Journal* . 2012. № 6. 147.
2. Доклінічні дослідження лікарських засобів: Методичні рекомендації / За ред.. чл.-кор. АМН України О. В. Стефанова – К.: Авіцена. – 2001. - 528 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ФІТОКОМПЛЕКСУ «АТОКСВЕТ» ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ МІКОТОКСИНІВ НА ОРГАНІЗМ ПТИЦІ

Іщенко В.Д., Третякова К.М., Іщенко Я.А., Бойко Г.В., Скляр В.В.

**Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна**

ischenkovd@ukr.net, ktretyakova1927@gmail.com, yarusia3122@i.ua,
boikogv@ukr.net, vikmouse@meta.ua

Ключові слова: Атоксвєт, Аюрведа, мікотоксини, продуктивність, птиця, фітокомплекс

Вступ. Важко уявити сучасне життя без величезного різноманіття лікарських засобів. Від рівня розвитку фармакологічної індустрії залежить благополуччя країн та здоров'я націй. Фармакологічна промисловість щодня створює нові препарати для лікування хвороб людей та тварин, тим самим підтримуючи та розвиваючи сучасну медицину і ветеринарію [1, 2].

Рослини були основою для медикаментозного лікування протягом більшої частини людської історії і застосовуються тисячі років. Така традиційна медицина широко практикується і сьогодні. За оцінками, 80% світового населення покладаються на традиційну фітотерапію для первинної медичної допомоги. Широкий спектр рослинних ліків легко доступний на ринку у всьому світі. У тваринництві їх застосування дозволяє значно зменшити ветеринарні витрати та підвищити якість отриманої продукції. Велике значення має різнобічна дія лікарських рослин. Вона обумовлена значною кількістю біологічно активних і супутніх речовин, вміст яких у рослинах віддозований самою природою. Ряд рослин і їх складники, діючи спрямовано на перебіг процесів метаболізму здатні мінімізувати вплив токсинів на організм і сприяти їх швидкому виведенню. Це, у свою чергу, сприяє збереженню поголів'я та зростанню продуктивності, що обумовлює високий економічний ефект від їхнього застосування, що також підвищується і за рахунок відносно невисокої ціни фітопрепаратів [2-4].

За останні півстоліття мікотоксини визнані одними з найбільш шкідливих агентів біологічної небезпеки для здоров'я людини і тварин. Чисельними

дослідженнями вітчизняних і зарубіжних вчених показане значне поширення токсигенних мікроміцетів у навколишньому середовищі та збільшення ареалів їхнього поширення [5, 6]. При цьому забруднення мікотоксинами зернової продукції має значний економічний і соціальний вплив, оскільки, основна частина населення світу споживає як основне харчування продукти переробки зернових культур [7].

Вважається, що найбільш ефективно всмоктуванню мікотоксинів у травному каналі тварин протидіють волокнисті компоненти кормів та сорбенти. При цьому ефект сорбції мікотоксинів у травному каналі зводиться до молекулярної взаємодії між сорбентами та мікотоксинами. Водночас знизити негативний вплив мікотоксинів на організм тварин можна, використовуючи речовини ендогенної дії здатних впливати на процеси метаболізму та виведення мікотоксинів та їх метаболітів.

Метою роботи є визначення ефективності застосування вітчизняного препарату «АТОКСВЕТ», формулу якого складено відповідно до основних принципів індійської системи медицини Аюрведа, для зниження негативного впливу мікотоксинів на організм птиці, а також стимуляції їх продуктивності.

Матеріали та методи. До складу «АТОКСВЕТ» входять флавоноїди, феноли, сапоніни та інші в натуральному вигляді діючі речовини, які містяться в екстрактах Андрографіса волотистого (*Andrographis paniculata*), Бухгаавії діффуза (*Boehraavia diffusa*), Азадірахти індійської (*Azadirachta Indica*), Філлантауса ембліка (*Phyllanthus emblica*).

Дослідження були проведені на базі птахофабрики яєчного напрямку на поголів'ї птиці кросу Новоген білий віком 393 доби на початок експерименту. Після 10 діб спостереження птиці упродовж 10 діб випоювали воду із додаванням фітокомплексу «АТОКСВЕТ» у рекомендованій виробником дозі – 60 г на 1 т води, додаючи препарат у систему напування птиці. Ефективність застосування фітокомплексу «АТОКСВЕТ» оцінювали за показниками клінічного стану та результатами досліджень морфологічних та біохімічних показників крові птиці дослідних груп та рівнем смертності птиці і рівнем продуктивності у різні періоди досліджень: до застосування препарату, у період застосування «АТОКСВЕТ» та після його застосування.

Перед початком експерименту корми для птиці було досліджено на вміст мікотоксинів і на наявність токсиноутворюючих грибів роду *Fusarium*. Також було проведено дослідження щодо наявності мікотоксинів у організмі птиці. Дослідження проведені у акредитованих лабораторіях ДНДІ з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи та ВЦ ТОВ «Експертний центр діагностики та лабораторного супроводу «Біолайтс». Морфологічні дослідження крові птиці проводили у науковій лабораторії кафедри терапії і клінічної діагностики НУБіП України.

Результати та їх обговорення. При проведенні мікотоксикологічного дослідження кормів у ДНДІ з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи було встановлено наявність у кормі охратоксину А у кількості 1,42 мкг/кг корму, що не перевищує встановлених максимально допустимих рівнів вказаного токсину, однак може вказувати на можливе ураження зерна чи

готового комбікорму плісеневими грибами у процесі їхнього зберігання. Мікотоксикологічними дослідження тканин птиці (печінка) у Експертному центрі діагностики та лабораторного супроводу «Біолайтс» було встановлено наявність фумонізинів у організмі птиці перед початком застосування досліджуваного препарату, що узгоджуються із результатами мікологічного дослідження кормів, у ході яких було встановлено наявність у кормі токсигенних грибів роду *Fusarium spp.*

Застосування препарату АТОКСВЕТ упродовж 10 діб призвело до нормалізації гематологічних показників крові птиці. Свідченням цього є зростання вмісту гемоглобіну крові на 11,5 % та зростання гематокритної величини за рахунок збільшення кількості еритроцитів (Табл. 1). Слід також відмітити зменшення кількості лейкоцитів, що ймовірно пов'язано із зменшенням прояву запальних процесів у травному каналі птиці. Змін у лейкограмі крові птиці не відмічали. Не зазнавали вражених змін і досліджувані біохімічні показники крові.

Таблиця 1

Гематологічні показники птиці

Показник	Одиниці виміру	Час дослідження	
		До препарату	Після препарату
Вміст гемоглобіну	г/л	68,13±8,29	78,35±4,96
Величина гематокриту	%	26,00±2,00	29,00±0,82
Загальна кількість всіх клітин (еритроцити+лейкоцити+тромбоцити)	Т/л	2,49±0,21	2,80±0,15
Кількість еритроцитів	Т/л	2,36±0,05	2,67±0,15
Кількість лейкоцитів	Г/л	64,17±10,36	41,75±1,68
Кількість тромбоцитів	Г/л	80,17±8,29	86,00±5,99

Свідченням нормалізації обмінних процесів і зменшення прояву патології травного каналу і організму птиці в цілому є результати патологічних розтинів загиблої птиці у різні періоди експерименту. Так, до введення препарату у 100 % випадків діагностували розвиток некротичного ентериту, дуоденіт і гепатоз, а також розрив капсули печінки, перигепатит і випотівання фібрину у черевну порожнину. У період застосування препарату частота прояву цих ознак різко зменшилася і не перевищувала 20 %, а деякі ознаки (дуоденіт, некротичний ентерит, розрив капсули печінки і пневмонія) не діагностували.

Порівняно з періодом до застосування препарату після 10 діб застосування препарату середньодобовий падіж птиці зменшився із 91 до 60 голів і знижувався через 10 та 24 доби після припинення препарату. При цьому відмічали і зростання % виконання плану продуктивності (Табл. 2).

Таблиця 2

Середні значення показників продуктивності птиці за відповідні періоди досліджень

Етапи дослідження	Загибель, гол.	Виконання плану, %	Виробництво яйця, шт.							
			C0+	C0	C1	C2	Бруд.	Насіч.	Бій	Всього
I етап (10 діб до препарату)	91	95,40	8669	69673	43191	824	9505	1040	1603	134505
II етап (10 діб задавання препарату)	60	97,11	7169	69915	42753	744	11860	990	1515	134946
III етап (10 діб після препарату)	49	96,69	6195	69276	41689	736	12578	964	1503	132941

Зменшення поголів'я за рахунок загибелі птиці призводить до поступового зниження продуктивності. Враховуючи показники загибелі та проценту виконання плану на етапі до застосування препарату за 10 діб загальна кількість яєць мала би зменшитися на 4775 шт. Однак зменшення падежу і навіть незначне підвищення відсотку виконання плану обумовило збільшення загальної продуктивності птиці у період застосування препарату, а також збереження високого рівня продуктивності у перші 10 діб після припинення застосування препарату. Слід відмітити, що уже після 3 діб застосування препарату при мікотоксикологічному дослідженні тканин печінки птиці у ній не виявляли залишків мікотоксинів (фумонізинів), що відмічали перед застосуванням фітокомплексу «АТОКСВЕТ». Отже, препарат АТОКСВЕТ сприяє зменшенню падежу птиці і збільшує її продуктивність. Найбільш виражено дія препарату проявляється у період його застосування.

Висновки. Фітокомплекс «АТОКСВЕТ» після його застосування у дозі 60 г/тону води нормалізує перебіг обмінних процесів у організмі птиці, проявляє детоксикаційні властивості і стимулює виведення токсинів, їх метаболітів і продуктів обміну з організму птиці.

«АТОКСВЕТ» сприяє зменшенню загибелі птиці на 54-66 % і збільшує її продуктивність. Найбільш виражено дія препарату проявляється у період його постійного застосування.

Перелік посилань:

1. Falzon C. C., Balabanova A. Phytotherapy: An Introduction to Herbal Medicine. Prim Care: Clin Office Pract. 2017; 44:217–227.

2. Herbal Medicine Market 2020: Top Countries Data, Market Size, Definition, Global Share, Trend, Segmentation and Forecast to 2026, Published: Feb. 5, 2020 at 6:37 a.m. ET.

3. Modern Phytomedicine. Turning Medicinal Plants into Drugs. Edited by I. Ahmad, F. Aqil, and M. Owais. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. 2006:384.9. Chatterjee, A. and Pakrashi, S.C. The Treatise of Indian Medicinal Plants, Publication and Information Directorate. New Delhi, National Institute of Science Communication (CSIR). Dr.Krishnan Marg, New Delhi, India, Vol. 1, 1991; Vol. 2, 1992; Vol. 3, 1994; Vol. 4, 1995; Vol. 5, 1997.

4. Chatterjee, A. and Pakrashi, S.C. The Treatise of Indian Medicinal Plants, Publication and Information Directorate. New Delhi, National Institute of Science Communication (CSIR). Dr.Krishnan Marg, New Delhi, India, Vol. 1, 1991; Vol. 2, 1992; Vol. 3, 1994; Vol. 4, 1995; Vol. 5, 1997.

5. Янголь Ю.А. Визначення токсичності та токсиноутворення мікроскопічних грибів в кормах. Ветеринарна біотехнологія. 2018. Вип. 33. С. 130–135.

6. Rahman H.U., Yue X., Yu Q., Xie H., Zhang W., Zhang Q., Li P. Specific antigen-based and emerging detection technologies of mycotoxins. J Sci Food Agric. 2019. Mar. No. 13. doi: 10.1002/jsfa.9686.

7. Moretti A., Logrieco A.F., Susca A. Mycotoxins: An Underhand Food Problem. Methods Mol Biol. 2017. Vol. 1542. P. 3–12.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИЗАПАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ
КОМБІНОВАНОГО ГЕЛЮ З ФІТОКОМПЛЕКСОМ №7 У ПОРІВНЯННІ
З МОНОКОМПОНЕНТНИМИ ЗРАЗКАМИ ГЕЛЮ НА МОДЕЛІ
НЕАЛЕРГІЧНОГО КОНТАКТНОГО ДЕРМАТИТУ**

***Кошова О.Ю., Міргород В.С., Бобро С.Г., Гращенко С.А., Юдкевич Т.К.,
Єрьомін О.П.***

**Національний фармацевтичний університет,
м. Харків, Україна**

elenko926734@gmail.com, grashenkovas@ukr.net

Ключові слова: протизапальна активність, комбінований гель, БАР, екстракт кропиви, екстракт волоського горіха, екстракт чабрецю, лабораторні тварини.

Вступ. На сьогодні розробка та дослідження лікарських засобів, які поряд вираженою ефективністю були б нетоксичними та не виявляли побічної дії є актуальним. З цієї точки зору все більшу популярність набувають засоби рослинного походження, які відповідають вищевказані умовам.

Метою даної роботи стало дослідження протизапальної активності комбінованого гелю з фітокомплексом на основі екстрактів лікарських рослин у порівнянні з монокомпонентними зразками гелю на моделі неалергічного контактного дерматиту (НКД).

Матеріали та методи. Для дослідження був обраний зразок комбінованого гелю з вмістом активних діючих речовин – екстракту волоського горіха, екстрактів кропиви та чабрецю – зразок №7 (1%), що виявив максимальну активність у скринінгових дослідженнях на моделі термічного запалення лапи у

мишей [1]. Його ефективність порівнювали зі зразками гелю, що містили тільки один компонент активного комплексу у концентрації 1% – екстракт волоського горіха, екстракт кропиви та екстракт чабрецю. Як препарат порівняння (ПП) використовували мазь «Вундехіл».

Неалергічний контактний дерматит моделювали за методом запропонованим Рабен А. зі співавт. [2]. Інтенсивність НКД оцінювали у балах за виразністю запальної реакції шкіри, товщиною шкірної складки у динаміці (вихідний стан, 5-, 8- та 10-а доба) та рівнем лейкоцитів у периферичній крові. Для обробки даних застосовували стандартний пакет статистичних програм «Statistica 6,0».

Результати та їх обговорення. Встановлено, що за застосування комбінованого гелю з фітокомплексом №7 у щурів суттєво знижувалися прояви НКД, що підтверджувалося зменшенням набряку шкіри на 22 % ($p<0,05$), інтенсивності її ураження – на 50 % ($p<0,05$) та зниженням рівня лейкоцитів на 33 % ($p<0,05$) у порівнянні з тваринами з групи контрольної патології. За ефективністю комбінований фітокомплекс №7 не поступався ПП мазі «Вундехіл» та переважав таку монокомпонентних зразків, що обґрунтовує доцільність поєднання у комбінованому фітокомплексі біологічно-активних речовин екстрактів кропиви, волоського горіха та чабрецю, завдяки якому відбувається синергізм та посилення фармакологічних властивостей окремих монокомпонентів.

Висновки. Таким чином, на моделі неалергічного контактного дерматиту, модельованого 2,5 % розчином 2,4-ДНХБ, комбінований гель з фітокомплексом лікарських рослин вивив виражену фармакотерапевтичну ефективність, що обумовлює перспективність подальших фармакологічних досліджень гелю з метою створення ефективного та безпечного засобу для лікування дерматологічних захворювань.

Перелік посилань:

1. Кошова О.Ю. Гращенко С.А., Міргород В.С., Єрьомін О.П., Бобро С.Г. Скринінгове дослідження протизапальної активності зразків комбінованого гелю з фітокомплексом для лікування захворювань шкіри різного генезу на моделі гострого термічного запалення / *Кафедра нормальної та патологічної фізіології*: мат. III Науково-практична internet-конференція з міжнародною участю, Харків, 19 листопада 2020. – С. 153-154.
2. Рабен А. С., Алексеева О. Г., Дуева Л. А. Экспериментальный аллергический контактный дерматит. Издательство «Медицина». – Москва, 1970. – С.59.

АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ ВОДНОГО ВИТЯГУ РОДОВИКА ЛІКАРСЬКОГО: ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ

Кудря В.В., Кривов'яз О.В., Томашевська Ю.О., Медвідь В.В.

**Вінницький національний медичний університет ім.М.І.Пирогова,
м.Вінниця, Україна**

victoriakudria@ukr.net, 16124sk@gmail.com, tomasevskau@gmail.com

Ключові слова: *родовик лікарський, водний витяг, екстракт, антимікробна активність.*

Вступ. У джерелах наукової літератури є дані, що екстракти родовика проявляють високу антимікробну активність, тому нами було проведено вивчення та порівняльний аналіз антимікробної активності настою з трави, відвару з кореневищ та коренів, водного витягу сухого екстракту трави, водного витягу сухого та рідкого екстрактів кореневищ і коренів родовика лікарського.

Виходячи із широкого застосування лікарської рослинної сировини у народній медицині та враховуючи відсутність препаратів з родовика лікарського саме вітчизняного виробництва на фармацевтичному ринку України, вважаємо доцільним дослідити вплив технології водного витягу на його антимікробну активність.

Матеріали та методи. Під час дослідження готували водні витяги з сировини, а саме настій з трави, та відвар з кореневищів та коренів родовика. Також готували водні витяги з стандартизованих екстрактів-концентратів родовика. Антимікробну дію вивчали на 5 музейних штаммах: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella typhimurium* ATCC 55, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Candida albicans* ATCC 885-653 з використанням методу „колодязів”.

Результати та їх обговорення. Оцінку антимікробної активності проводили за наступними критеріями:

✓ При наявності зони затримки росту до 10 мм штам вважали нечутливим до досліджуваного зразка. Таким виявився настій з трави родовика лікарського до штаму *Escherichia coli*, та водний витяг з сухого екстракту трави до штамів *Salmonella typhimurium* та *Pseudomonas aeruginosa*.

✓ При діаметрі зони затримки росту 11-20 мм штам розцінювався як чутливий. Дану затримку росту мав відвар з кореневищ та коренів родовика лікарського до усіх 5 музейних штамів. Також настій з трави родовика лікарського до *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, та водний витяг з сухого екстракту трави до *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*. Водний витяг з рідкого екстракту кореневищ з коренями та водний витяг з сухого екстракту кореневищ з коренями проявили однакову чутливість до *Pseudomonas aeruginosa*.

✓ При зоні затримки росту понад 20 мм – як високочутливий. Таку активність проявили водний витяг з рідкого екстракту кореневищ з коренями та водний витяг з сухого екстракту кореневищ з коренями до 4 штамів, а саме до *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Candida albicans*.

Експерименти повторювали тричі, визначаючи медіану цифрового значення діаметру зони затримки росту.

Також проводили оцінку мікробної частоти за наступними ознаками: поява осаду, каламуті, плівки, а також зміни кольору та газоутворення.

На третю добу після приготування водних витягів спостерігали появу осаду у всіх зразках крім настою з трави родовика лікарського. Каламуть з'явилась у всіх зразках. Також спостерігали появу плівки в 3 зразках, та

газоутворення в водному витягу з рідкого екстракту кореневищ з коренями. Зміни кольору не відбувалось.

Висновки. Встановлено залежність антимікробної дії водного витягу родовика лікарського від виду вихідних продуктів, а також особливостей проведення технологічного процесу екстрагування.

Водний витяг з сухого екстракту кореневищ з коренями родовика лікарського має однакову антимікробну активність з водним витягом з рідкого екстракту кореневищ з коренями родовика, але за візуальними ознаками має кращий показник мікробної чистоти.

Перелік посилань:

1. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 07.09.1993 №197 «Про затвердження Інструкції по приготуванню в аптеках лікарських форм з рідким дисперсійним середовищем» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakononline.com.ua/documents/show/80816_80816

2. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 17.10.2012 № 812 «Про затвердження Правил виробництва (виготовлення) та контролю якості лікарських засобів в аптеках» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1846-12#Text>

3. Климнюк С.І., Ситник І.О., Творко М.С., Ширококов В.П. Практична мікробіологія: Посібник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 440 с. – с.45

4. Ковальов В. М., Павлій О. І., Ісакова Т. І. К56 Фармакогнозія з основами біохімії рослин Підруч для студ вищ фармац навч закл та фармац ф-тів вищих мед навч закл III—IV рівнів акред (2-е вид) — Х Вид-во НФаУ, МТК-книга. 2004 — 704 с. – с.308

5. Товстуха Є. С. Золоті рецепти української народної медицини. К. : КМ Publishing, 2010. С. 335-336.

ЦИТОСТАТИЧНА АКТИВНІСТЬ СУПЛІДЬ *CYNOXYLON JAPONICUM (CORNACEAE)*

Кустовський Є.О., Кустовська А.В.

**Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
м. Київ, Україна**

akinak232@gmail.com, kustoa@gmail.com

Ключові слова: *Cornaceae*, *Cynoxylon japonicum*, цитостатична активність, супліддя циноксилону японського.

Вступ. Рід Циноксилон (*Cynoxylon* Raf.) об'єднує листопадні або вічнозелені дерева і кущі з супротивними цілокраїми листками. Суцвіття головчасте, оточене обгорткою з 4-6 великих пелюсткоподібних листочків (брактей); розвивається з верхівкової безлистої бруньки облишеного старого пагона. Вільна частина чашечки трубчасто-циліндрична, надрізана на 4 зубці або суцільна. Зав'язь видовжена, циліндрична або обернено-конічна. Пелюстки зеленувато- або жовтувато-білі; диск кільцевий, коротко циліндричний. Плоди – кістянки різних відтінків червоного кольору, вільні або їх зовнішні оболонки

(екзокарп) зростаються, утворюючи кулеподібне, м'ясисте, чарунчасте супліддя. У світовій флорі рід нараховує 16 видів, з яких в Україні на сьогодні інтродуковані 3: *Cynoxylon floridum* (L.) Raf. ex Jaks., *C. capitata* (Wall.) Nakai, *C. japonicum* (DC.) Nakai [3,4,6].

Історія культивування північноамериканського виду *Cynoxylon floridum* на території України сягає двохсот років, і на сьогодні цей вид є зимостійким та може застосовуватись у озелененні на півдні України [5]. Характерною рисою азійського виду *Cynoxylon japonicum* є малиново-червоні супліддя, що є подібними до суплідь циноксилону голівчастого (*Cynoxylon capitata*), які є їстівними, але відрізняються від них довшою плодоніжкою. *Cynoxylon japonicum*, який природно зростає у флорі Південно-Східної Азії, є особливо поширеною декоративною рослиною у США, на території яких виведено близько 80 сортів, різних за забарвленням та будовою брактей [3,7].

За еколого-біологічною характеристикою *C. japonicum* є більш зимостійким, ніж *C. floridum*, і, таким чином, є перспективним для використання у Лісостепу України, особливо враховуючи кліматичні зміни останніх десятиліть. Феноритм циноксилону японського узгоджується з погодно-кліматичними умовами Лісостепу, рослини щорічно цвітуть і плодоносять і є надзвичайно декоративними завдяки яскравим бракттям протягом усього періоду цвітіння [4,5]. У осінній період ефектні бракття змінюються не менш декоративними плодами чи супліддями різних відтінків червоного кольору, які зовнішньо нагадують плоди суниці, та малиново-червоними листками.

Цитостатична активність видів роду *Cynoxylon* вивчена недостатньо, а наші попередні дослідження виявили високу цитостатичну активність листків циноксилону японського, літературні дані з цього питання відсутні.

Пошук рослин з протипухлинною активністю залишається актуальним завданням сьогодення. Тому виникла ідея дослідити цитостатичні властивості суплідь цього виду, адже на території НБС імені М.М. Гришка (м. Київ) вони щорічно і рясно плодоносять, а голівчасті, схожі на суниці супліддя, вважаються їстівними.

Матеріали та методи. Дослідження цитостатичної активності водної витяжки з суплідь *C. japonicum* проводилося за методикою В. Б. Іванова, Є. Н. Бистрової та В.Г. Дубровського [2]. Згідно з методикою, тест-об'єктом було вибрано насіння огірка сорту Фенікс. Досліди проводили у трикратній повторності з метою отримання вірогідних даних. Спочатку готували водні витяжки з м'якоті суплідь циноксилону японського, зібраних на території НБС імені М.М. Гришка: 5 грам подрібненої сухої речовини заливали 100 мл окропу та кип'ятили впродовж 2-3 хвилин, після чого відстоювали одну добу. Із отриманого екстракту відфільтровували розчин з активною концентрацією 50 мг/мл. У 10 чашок Петрі діаметром 10-12 см розкладали диски фільтрувального паперу, потім на кожен диск поміщали по 10 насінин огірка. У кожену чашку Петрі додавали 10 мл розчину певної концентрації, приготованого за стандартною схемою (Табл. 1) [2].

Схема приготування дослідної водної витяжки з м'якоті суплідь

C. japonicum

№ досліду	Витяжка робочої речовини, мл	Вода, мл
К	10	0
1	9	1
2	8	2
3	7	3
4	6	4
5	5	5
6	4	6
7	3	7
8	2	8
9	1	9

Далі проводилося термостатування: чашки Петрі поміщали в термостат при температурі 27 °С. На 3 та 7 добу робили заміри біометричних показників. Ступінь пригнічення розвитку клітин визначали за довжиною головного кореня та кількістю бічних корінців проростків огірка, у порівнянні з контролем.

Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням комп'ютерної програми “Microsoft Excel”. Графічну обробку експериментального матеріалу виконано з використанням програми “Microsoft Excel”

Результати та їх обговорення. На третю добу спостерігалось 100% проростання насінин тест-об'єкту. Було зафіксовано, що зі збільшенням концентрації витяжки зменшувалася середня довжина головного кореня проростків огірка (Рис. 1).

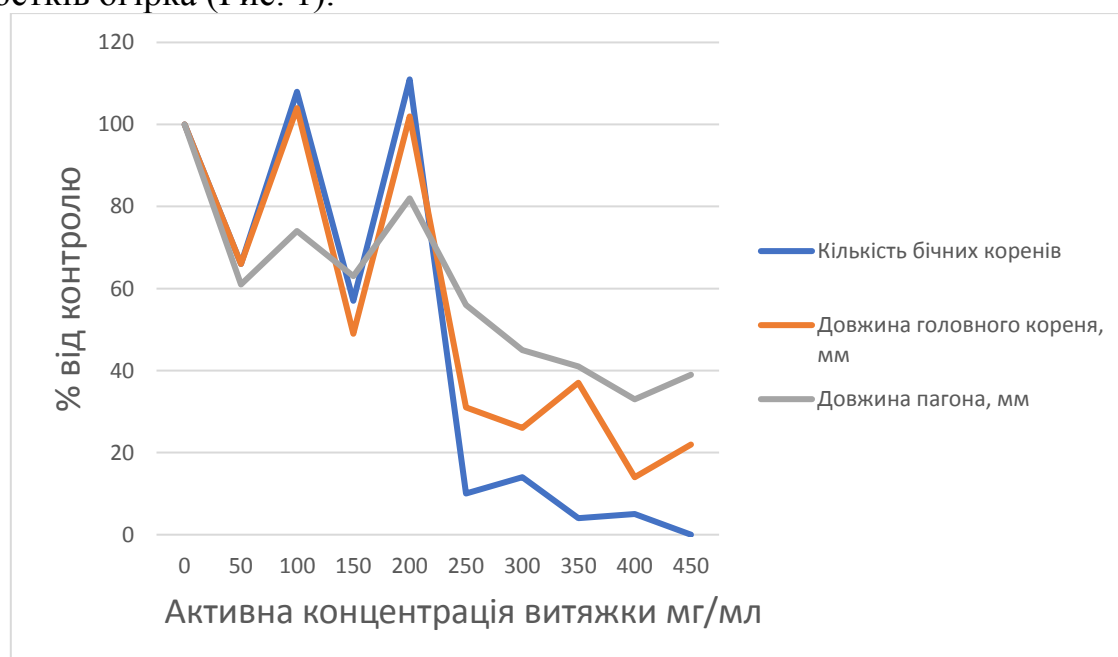


Рис. 1. Цитостатична активність водної витяжки з суплідь *C. japonicum*

На цьому добу були проведені остаточні зняття біометричних показників тест-об'єктів, підраховано кількість бічних коренів, довжину пагона та головного кореня за різних концентрацій дослідної витяжки. Результати дослідження наочно показані у наведеному вище графіку.

Результати наших досліджень показали, що при концентрації витяжки 100 та 200 мг/мл спостерігається незначна стимуляція клітинного поділу, котра виражається у збільшенні кількості бічних коренів та довжини головного кореня проростків огірка порівняно з контролем. На початку дослідів це може бути пов'язане зі стимулюючим впливом моноцукрів у витяжці з суплідь циноксилону японського та поступовим настанням пригнічуючого проліфераційного ефекту.

Дослідження цитостатичної активності водної витяжки з суплідь *C. japonicum* показало, що при концентрації 250, 300, 350 та 400 мг/мл спостерігається практично повне припинення розвитку бічних коренів. При 450 мг/мл бічні корені відсутні у всіх проростків огірка. Отже, при концентрації 450 мг/мл витяжка з суплідь циноксилону японського є активним цитостатиком і повністю пригнічує проліферацію клітин.

При активних концентраціях витяжки 350 мг/мл спостерігається дисбаланс у розвитку кореня та пагону: різке збільшення довжини головного кореня при стабільному зменшенні довжини пагону. Це може бути пов'язано з порушенням рівноваги у балансі фітогормонів проростків огірка під впливом речовин, що входять до складу витяжки з суплідь *C. japonicum*, що, можливо, призводить до переважання ауксинів над цитокинінами [1].

Таким чином, встановлено, що екстрактовані з суплідь *C. japonicum* речовини є інгібіторами проліферації клітин проростків огірка у концентраціях від 250 до 450 мг/мл.

Висновки. Дослідження цитостатичної активності екстракту з суплідь *C. japonicum* показало повне пригнічення клітинного поділу клітин бічних коренів проростків огірка при робочих концентраціях витяжки 450 мг/мл, таким чином, сировина з суплідь циноксилону японського є активним цитостатиком і потребує подальших досліджень з метою використання у лікувальних цілях.

Перелік посилань:

1. Веденичова Н.П., Косаківська І.В. Новітні аспекти дослідження цитокинінів: еволюція та взаємодія з іншими фітогормонами // Физиология растений и генетика. 2016. – Т. 48. – № 1. – 3-19 с.

2. Иванов В.Б., Быстрова Е.Н., Дубровский Н.Г. Проростки огурца как тест-объект для обнаружения эффективных цитостатиков // Физиология растений, 1986. – Т.33, вып. 1. – С. 195-199

3. Кустовська А.В. Родина *Cornaceae* (Dumort.) Dumort. в Україні (система, біологічні особливості, народногосподарське значення). – Дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. – К., НБС ім. М.М. Гришка НАНУ, 2002 р. – 268 с.

4. Кустовський Є.О., Кустовська А.В. Інтродукція видів роду *Synoxylon* Raf. у флорі України та перспективи їх використання // Екологічні проблеми сучасності. Матеріали науково-практичної конференції, 25-26 квітня 2016 року. – Київ: Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, 2016. – С.53-57

5.Теслюк М. Г. Рід *Cynoxylon* Raf. (*Cornaceae* Bercht. & J. Presl) в Україні: інтродукція, біоморфологічні особливості, перспективи використання. – автореферат дисертації на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук. – Київ, 2016. – 25 с.

6.Флора СССР. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. - Т.17. – 390 с.

7.Jaynes R.A., Brand A.J., Arnow J. Kousa dogwood // *American nurseryman*. – 1993. – 1993. – Vol. 178, № 10. – P.40-47.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИТОСТАТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *ASTERACEAE*

Лагутенко О.Т., Настека Т.М., Єжель І.М., Міщенко Н.С.

**Факультет природничо-географічної освіти та екології Національного
педагогічного університету імені М.П.Драгоманова,
м.Київ, Україна**

lagytenkoot@ukr.net, nasteka112@gmail.com, i.m.yezhel@npu.edu.ua,
natalia225225@gmail.com

Ключові слова: цитостатики, цитостатичні властивості рослин, онкологічні захворювання, лікарські рослини, родина *Asteraceae*.

Вступ. У зв'язку із швидким зростанням онкологічної захворюваності у світі, вивчення цитостатичних властивостей рослин має велике значення для вирішення питань теоретичної і практичної медицини та забезпечення результативності лікування раку [3]. На даний час накопичено чимало даних про позитивні результати застосування хіміотерапії в комплексі з травами при запущених формах пухлинного процесу, наявності великих метастазів і т.п., коли оперативне втручання і променева дія не приводять до бажаних результатів або не можуть бути застосовані [4].

Вивчення цитостатичних властивостей сприятиме прогресу у створенні протипухлинних лікарських препаратів рослинного походження і дозволить підвищити ефективність фармакотерапії онкологічних захворювань.

Матеріали та методи. В якості об'єкта дослідження нами обрано сировину найбільш популярних лікарських рослин, представників родини *Asteraceae*: ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* (L.) Moench), ромашка лікарська (*Matricaria recutita* L.), календула лікарська (*Calendula officinalis* L.) і пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare* L.) [2].

Лабораторні дослідження цитостатичної активності проводилися за методикою В.Б. Іванова та Є.І. Бистрової [1], суть якого полягає у тому, що при вибіркового гальмуванні мітозу на головних коренях проростків рослин бічні корені не утворюються, а ріст головних коренів сильно пригнічується.

В якості тест-об'єкта використовували насіння огірка посівного (*Cucumis sativus* L.) сорту "Ніжинський".

Для приготування однокомпонентних відварів використовували 10 г рослинної сировини (виробництво «Ліктрави України») та 150 мл дистильованої води. Для приготування двокомпонентних настоїв брали по 5 г рослинної

сировини кожного компонента та 150 мл дистильованої води. Насіння огірка посівного розкладали по 7 насінин в кожну чашку Петрі.

Охолоджені і профільтровані відвари рослинної сировини вливали в кожну чашку Петрі згідно визначеної концентрації. Для цього за допомогою шприца відбирали необхідну кількість відвару і додавали необхідну кількість дистильованої води.

Пророщування насіння огірка посівного здійснювали у термостаті за температури 24-25°C впродовж 7 діб, за необхідності додаючи дистильовану воду (не більше 10 мл на кожну чашку Петрі). Потім здійснювали обрахунки кількості пророслих насінин та утворених бічних корінців.

Результати та їх обговорення. Результати вивчення впливу однокомпонентних відварів з досліджуваних рослин на процеси проростання насіння та утворення бічних корінців проростків *C. sativus* представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Цитостатична активність однокомпонентних відварів з досліджуваних рослин (тест-об'єкт *C. sativus*)

Концентрація р-ну (мл відвару / мл H ₂ O)	<i>Calendula officinalis</i>		<i>Tanacetum vulgare</i>		<i>Echinacea purpurea</i>		<i>Matricaria recutita</i>	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Контроль	4	22,25	4	22,25	7	19,43	7	19,43
1/9	4	17,25	2	17,5	6	15,67	-	-
2/8	1	8	3	7	6	17	2	-
3/7	3	11,67	4	9,75	5	13,4	-	-
4/6	1	-	5	12,6	5	17	-	-
5/5	3	11,67	3	17,3	7	17,71	-	-
6/4	6	10,83	3	7,3	4	17,5	-	-
7/3	1	-	4	10,25	7	22	-	-
8/2	1	-	4	5,75	7	19,14	-	-
9/1	5	-	2	4	4	8	-	-

*А - кількість пророслих насінин; В – середня кількість бічних корінців.

Відвар рослинної сировини *Calendula officinalis* проявляє високу цитостатичну активність в концентраціях 4/6, 7/3, 8/2, при яких в чашках Петрі з 7 насінин проросла лише одина, а утворений корінець був недорозвинутий. При концентрації 9/1 проросло 5 насінин, корінці в яких були непридатні для подальшого розвитку. Спостерігається закономірність: з підвищенням концентрації відвару *Calendula officinalis* посилюється гальмування розвитку бічних корінців у тест-об'єкта.

Відвар рослинної сировини *Tanacetum vulgare* не проявляв істотного гальмування процесів проростання насіння *C. sativus*. Однак при концентраціях 2/8, 8/2 та 9/1 кількість утворених бічних корінців зменшувалася, що вказує на слабкий прояв цитостатичних властивостей відвару рослинної сировини *Tanacetum vulgare*.

Відвар рослинної сировини *Echinacea purpurea* не пригнічував процеси проростання насіння тестової культури. При концентрації 9/1 спостерігали гальмування росту бічних корінців, що вказувало на дуже слабкий прояв цитостатичної активності.

Відвар рослинної сировини *Matricaria recutita* суттєво пригнічував проростання насіння при всіх концентраціях, окрім концентрації 2/8, при якій проросли 2 насінини, але утворені бічні корінці були не здатні до розвитку.

Аналізуючи узагальнені дані про вплив однокомпонентних відварів досліджуваних рослин, відзначаємо найбільш сильні цитостатичні властивості відвару рослинної сировини *Matricaria recutita*.

Результати вивчення впливу двокомпонентних відварів з досліджуваних рослин на процеси проростання насіння та утворення бічних корінців проростків *C. sativus* представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Цитостатична активність двокомпонентних відварів з досліджуваних рослин (тест-об'єкт *C. sativus*)

Концентрація р-ну (мл відвару / мл H ₂ O)	<i>Calendula officinalis</i> + <i>Tanacetum vulgare</i>		<i>Calendula officinalis</i> + <i>Echinacea purpurea</i>		<i>Calendula officinalis</i> + <i>Matricaria recutita</i>		<i>Echinacea purpurea</i> + <i>Matricaria recutita</i>		<i>Echinacea purpurea</i> + <i>Tanacetum vulgare</i>		<i>Matricaria recutita</i> + <i>Tanacetum vulgare</i>	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Контроль	3	18,67	7	19,43	7	19,43	7	19,43	7	19,43	7	19,43
1/9	3	6,67	5	11,8	5	5	3	2	4	5,5	3	-
2/8	4	9,25	6	15,67	1	-	-	-	-	-	5	-
3/7	4	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
4/6	1	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-
5/5	1	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
6/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7/3	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8/2	5	9,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9/1	3	18,67	-	-	-	-	-	-	3	7	-	-

*А - кількість пророслих насінин; В – середня кількість бічних корінців.

Двокомпонентний відвар *Calendula officinalis* + *Tanacetum vulgare* при концентрації 7/3 істотно пригнічував проростання насіння *C. sativus*. При концентрації 5/5 проросла 1 насінина, але спостерігалось гальмування розвитку бічних корінців. В цих концентраціях відвар *Calendula officinalis* + *Tanacetum vulgare* проявляв високу цитостатичну активність.

Двокомпонентний відвар *Calendula officinalis* + *Echinacea purpurea* проявляв сильні цитостатичні властивості при концентраціях 3/7, 5/5, 6/4, 7/3, 8/2 та 9/1. При концентрації 4/6 проросли 3 насінини, які не утворювали бічних корінців. Спостерігається закономірність: з підвищенням концентрації двокомпонентного відвару *Calendula officinalis* + *Echinacea purpurea* посилюється гальмування процесів проростання і утворення бічних корінців тестової культури.

Двокомпонентний відвар *Calendula officinalis* + *Matricaria recutita* проявляв сильні цитостатичні властивості при концентраціях 4/6, 5/5, 6/4, 7/3, 8/2 та 9/1. При концентрації 2/8 проросла лише 1 насінина, при концентрації 3/7 – 2 насінини, а корінці, що утворилися, не здатні до розвитку. Спостерігається закономірність: при збільшенні концентрації двокомпонентного відвару *Calendula officinalis* + *Matricaria recutita* посилюється цитостатична активність.

Двокомпонентний відвар *Echinacea purpurea* + *Matricaria recutita* проявляв високу цитостатичну активність. При концентрації 1/9 спостерігали проростання 3 насінин, а незначна кількість утворених бічних корінців *C. sativus* свідчить про їхню непридатність до подальшого розвитку.

Двокомпонентний відвар *Echinacea purpurea* + *Tanacetum vulgare* проявляв високу цитостатичну активність при концентраціях 2/8, 3/7, 6/4, 7/3, 8/2. При концентраціях 4/6, 5/5 спостерігали проростання 1 насінини, але гальмувалося утворення бічних корінців.

Двокомпонентний відвар *Matricaria recutita* + *Tanacetum vulgare* проявляв високу цитостатичну активність і пригнічував проростання насінин *C. sativus* при концентраціях 3/7, 4/6, 5/5, 6/4, 7/3, 8/2, 9/1. При концентраціях 1/9, 2/8 спостерігали проростання насіння без утворення бічних корінців.

Наявність у якості одного із компонентів двокомпонентного відвару *Matricaria recutita* призводить до посилення цитостатичних властивостей із збільшенням концентрації (найбільший прояв при концентраціях 4/6-9/1 включно).

Висновки. Серед досліджуваних лікарських рослин найвищою цитостатичною активністю характеризується *Matricaria recutita* L. Цитостатична активність *Calendula officinalis* L. закономірно збільшується з підвищенням концентрації відвару. *Tanacetum vulgare* L. та *Echinacea purpurea* (L.) Moench. проявляють слабкі цитостатичні властивості лише при деяких концентраціях відварів.

Серед двокомпонентних відварів найвищу цитостатичну активність проявляв відвар *Matricaria recutita* + *Tanacetum vulgare*, а найнижчу - відвар *Calendula officinalis* + *Tanacetum vulgare*. Посилення цитостатичних властивостей двокомпонентних відварів залежало від наявності в його складі *Matricaria recutita* L., при цьому цитостатична активність збільшувалася із збільшенням концентрації відвару. Це пов'язано з тим, що однокомпонентний відвар *Matricaria recutita* L. володіє найвищою цитостатичною активністю. Цікаво, що *Echinacea purpurea* (L.) Moench. у складі двокомпонентних відварів характеризується вищою цитостатичною активністю, в той час як однокомпонентний відвар цієї рослин проявляв дуже слабкі цитостатичні властивості.

Рослинна сировина *Matricaria recutita* L., яка проявляє високу цитостатичну активність як в однокомпонентних, так і в двокомпонентних відварах, цілком обгрунтовано є перспективною для використання у створенні протипухлинних лікарських препаратів рослинного походження.

Перелік посилань:

1. Иванов В.Б. Использование корней как тест-объектов для оценки биологического действия химических соединений / В.Б. Иванов // Физиология растений. – 2011. – Т. 58, № 6. – С. 944-952.
2. Мінарченко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин України. — К., 2002. - 568 с.
3. Соляник Г. И. Цитостатическая терапия злокачественных опухолей / Г. И. Соляник, Г. И. Кулик, В. Ф. Чехуна – Киев, 2000. – С. 245–281.
4. Фитотерапия в онкологии (лекарственные растения, рак) / Ю. А. Ененко, В. С. Гришина, Ю. Н. Колчин, Н. В. Гришин. – Луганск, 1994. – 128 с.

РОЗРОБЛЕННЯ ЦУКЕРОК ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Логінова А.О., Арсеньєва Л.Ю.

**Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна**

anna.ol.logi@gmail.com, ars-l@ukr.net

Ключові слова: продукти функціонального призначення, цукерки, рослинна сировина, лікарська сировина

Вступ. У сучасних умовах організм людини недоотримує необхідні мікронутрієнти з традиційними харчовими продуктами, що призводить до неправильного функціонування організму та викликає низку хвороб, таких як: підвищена крихкість кісток, зубів, нігтів – у разі нестачі кальцію, втрата смакових та нюхових відчуттів – у разі нестачі цинку чи розвиток хвороби цинга у разі нестачі вітаміну С.

Для боротьби з нестачею мікронутрієнтів у людському організмі в світі, у тому числі і в Україні набирає популярності концепція здорового харчування, а саме виробництво харчових продуктів функціонального призначення, тому ми все частіше бачимо на полицях магазинів продукти з підвищеним вмістом вітамінів, мікро- чи макроелементів тощо.

Основним способом отримання продуктів функціонального призначення є збагачення традиційних харчових продуктів одним або кількома фізіологічно функціональними інгредієнтами з метою запобігання їх дефіциту в організмі людини або коригування його вмісту.

Як правило, використовують рослинну сировину, оскільки основні лікувальні властивості більшості рослин відомі з давніх-давен, а також це пояснюється тим, що при термічній обробці рослинна сировина краще зберігає свої лікувальні властивості.

Матеріали та методи. Для проведення досліджень використовували довідник хімічного складу харчових продуктів за редакцією І.М. Скуріхіна, а також власні експериментальні результати, отримані в результаті розроблення рецептур цукерок функціонального призначення.

Результати та їх обговорення. Цукерки – це цукристі кондитерські вироби з однієї або декількох цукеркових мас, різноманітних за формою та

смаком. Це дуже велика група кондитерських виробів, які виготовляють на цукровій основі з різними наповнювачами.

До складу цукерок функціонального призначення включали таку сировину:

- молоко незбиране згущене з цукром як носій кальцію, який входить до складу кісткової тканини, а також бере участь у різноманітних процесах обміну речовин. Технологічна функція згущеного молока – агрегуючий агент;
- виноград сушений як носій мінеральних елементів;
- курага як носій калію, який сприяє нормалізації водно-сольового обміну, кислотно-лужної рівноваги в організмі. Він необхідний для нормальної діяльності м'язів, в т. ч. серця. Калій допомагає виводити з організму надлишки води і натрію;
- насіння кунжуту як носій магнію, який сприяє зміцненню кісток та профілактиці остеопорозу;
- чорний шоколад, багатий на залізо, необхідне для кровотворення [1].

У таблиці 1 наведено вміст мінеральних речовин у 100 г обраних інгредієнтів.

Таблиця 1

Вміст мінеральних речовин сировини, мг/100 г, [2]

Назва сировини	Натрій	Калій	Кальцій	Магній	Фосфор	Ферум
Молоко незбиране згущене з цукром	130,0	365,0	307,0	34,0	219,0	0,2
Виноград сушений	117,0	830,0	80,0	42,0	129,0	3,0
Курага	17,0	1717,0	160,0	105,0	146,0	3,2
Насіння кунжуту	75,0	497,0	1474,0	540,0	720,0	16,0
Чорний шоколад	8,0	363,0	45,0	133,0	170,0	5,6

Встановлено, що для виробництва однієї цукерки масою 25 г необхідно (з урахуванням втрат): 5 г молока незбираного згущеного з цукром для того, щоб «зв'язати» всі компоненти між собою; 5 г чорного шоколаду, щоб повністю покрити глазур'ю цукерку; 8 г насіння кунжуту, найбагатшого на мінеральні речовини; по 5 г винограду сушеного та кураги.

Добове забезпечення потреби в основних мінеральних речовинах організму чоловіків I – V груп фізичної активності та жінок – I – IV груп фізичної активності за рахунок споживання однієї такої цукерки відповідно до «Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» [3] наведено у таблиці 2.

Добове забезпечення в мінеральних речовинах організму людини за рахунок споживання однієї цукерки «Фруктовий рай»

Стать та група фізичної активності	Мінеральні речовини			
	Кальцій	Магній	Фосфор	Ферум
Чоловіки I – V груп фізичної активності	12,0 ± 0,2 %	14,5 ± 0,2 %	7,4 ± 0,2 %	11,3 ± 0,2 %
Жінки I – IV груп фізичної активності	13,1 ± 0,2 %	11,6 ± 0,2 %	7,4 ± 0,2 %	10,0 ± 0,2 %

Висновки. Отже, використання кураги, винограду сушеного, згущеного молока, чорного шоколаду та насіння кунжуту дає змогу виробляти цукерки «Фруктовий рай» функціонального призначення. Споживання однієї такої цукерки дозволяє забезпечити добову потребу в кальції, магнії, фосфору та феруму для чоловіків I–V груп фізичної активності та жінок I–IV груп фізичної активності на 12,0 ± 0,2 % та 13,1 ± 0,2 % у кальції, 14,5 ± 0,2 % та 11,6 ± 0,2 % у магнії, 7,4 ± 0,2 % у фосфорі та 11,3 ± 0,2 % та 10,0 ± 0,2 % для чоловіків та жінок відповідно.

Перелік посилань:

1. Логінова А.О., Арсеньєва Л.Ю. Розроблення способу виробництва цукерок з підвищеним мінеральним складом. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 2018*: матеріали 84 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів 23–24 квітня 2018 р. – К.: НУХТ, 2018 р. – Ч.1. С. 57

2. Химический состав пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. 2-е изд., перераб. и доп. М. Агропромиздат, 1987. 360 с.

3. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії / Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 03.09.2017 р. №1073 URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17>

ЛІКУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРИБІВ РОДИНИ *HERICIACEAE*

Ломберг М.Л.¹, Красінько В.О.²

¹ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна

² Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна
margarita@lomberg.kiev.ua, viktory.krasinko@gmail.com

Ключові слова: лікарські гриби, *Hericium*, *IBK*, полісахариди, антимікробні властивості

Вступ. Найбільш відомим представником родини *Hericiaceae* є цінний їстівний лікарський гриб *Hericium erinaceus*. Сучасні відомості щодо лікувальних властивостей цього гриба свідчать про широкий біологічний спектр його дії: з плодових тіл, міцелію та культуральної рідини виділені полісахариди

і такі вторинні метаболіти як гериценони, еринацини, аміценон та інші. Наразі гриб найбільш відомий своєю нейропротекторною та нейротрофічною діями, також підомляється про імуномодулюючу, протипухлинну, гастропротекторну, цитопротекторну, антиоксидантну, антибактеріальну, гіпоглікемічну, гепатопротекторну дію екстрактів *H. erinaceum* [3, 9]. Нейротрофічний ростовий фактор та нейротрофічний фактор головного мозку індукують також метаболіти, виділені з інших видів родини *Hericiaceae*, наприклад, еринацини із *H. flagellum* та коралоцини із *H. coralloides*. Повідомляється, що міцелій *H. coralloides* містить велику кількість біологічно активних речовин, таких як полісахариди, тритерпени, фітогормони тощо [9, 10]. Грибні ендополісахариди, які локалізуються переважно в клітинних стінках грибів, відомі своїми імуномодулюючими та протипухлинними властивостями. Протиракові та імуностимулюючі ефекти полісахаридів з *H. erinaceus* та інших базидієвих грибів пов'язані з активацією багатьох імунних клітин (наприклад, Т-клітин, макрофагів, цитокінів тощо), а також зі збільшенням здатності імунних клітин знаходити і знищувати мігруючі ракові клітини в організмі людини. Загалом, дослідники розглядають усі відомі види *Hericium* spp. як джерела сполук з потенційними антиоксидантними властивостями, а також речовин, що мають антимікробну дію [1, 2, 8]. Широке використання потенціалу *H. coralloides*, *H. americanum*, *H. flagellum* та інших видів цього роду стримується лише через їх рідкісність в природі, охорону місцезростань в багатьох країнах світу та відсутність відпрацьованої технології культивування. Для подолання цієї проблеми в нагоді можуть стати колекції чистих культур грибів, де зберігається генофонд рідкісних та біотехнологічно перспективних видів..

Матеріали і методи. Об'єктами наших досліджень були чисті культури грибів роду *Hericium* різного географічного походження з Колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (IBK). На сьогоднішній день в колекції IBK зберігаються 35 штамів 5 видів *Hericium*, виділених співробітниками або отриманих за обміном з інших грибних колекцій [8]. Кількість культур в дослідках залежала від поставлених завдань. Так, при перевірці активності штамів та видів роду *Hericium* проти грампозитивних та грамнегативних бактерій об'єктами досліджень були 8 штамів 4 видів грибів роду *Hericium* з IBK Колекції [2, 8]. Вирощування грибів здійснювали на глюкозо-пептоно-дріжджовому поживному середовищі (ГПД) [7]. Дослідження антимікробної активності відрібраних штамів грибів здійснювали диско-дифузійним методом та методом циліндрів. Як тест-культури використовували мікроорганізми з Колекції кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій: *Micrococcus luteus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*. Методика виділення ендополісахаридів детально описана у роботі Бісько із спів. [7]. Для визначення концентрації екзополісахаридів проби культуральної рідини об'ємом 100 мл упарювали на піщаній бані, до зменшення об'єму проби до 20 мл. Отриманий концентрат осаджували етанолом у співвідношенні 1:1 за об'ємом при 4 °C впродовж 24 годин. Осад відокремлювали центрифугуванням при 6000 g протягом 30 хвилин,

потім розчиняли у гарячому дистилаті та висушували при 60 °С до постійної ваги. Одержані значення перераховували на 1 літр культуральної рідини [1].

Результати та їх обговорення. Отримані результати показали, що найбільший вихід ендopolісахаридів забезпечував міцелій штаму *H. coralloides* IBK 2332 – 3,8 г/л. Найменший вміст цих речовин спостерігали у культури *H. erinaceus* IBK 991 – 0,9 г/л [4]. Найперспективнішим продуцентом екзopolісахаридів серед досліджених штамів виявилася культура їжовика гребінчастого – *H. erinaceus* IBK 991 – 2,7 г/л. За даними літератури, вихід екзopolісахаридів при культивуванні цього виду коливається від 0,079 до 3,537 г/л [9]. Інші досліджені нами культури забезпечували вихід екзopolісахаридів: *H. erinaceus* IBK 992 та IBK 965 – 1,9 г/л та 1,4 г/л відповідно, *H. flagellum* IBK 2407 – 1,8 г/л. Таким чином, найефективнішим продуцентом ендopolісахаридів із досліджених нами видів та штамів виявилася культура *H. coralloides* IBK 2332, натомість продуктивний продуцент екзopolісахаридів – *H. erinaceus* IBK 991 [4]. Запропоновані штами є перспективними для подальших досліджень і за умов оптимізації параметрів їх культивування можуть бути використані у вітчизняній біотехнології.

Була проведена перевірка активності широкого спектру штамів та видів роду *Hericium* проти грам-позитивних (*Micrococcus luteus*, *Bacillus subtilis*) та грам-негативних (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) бактерій диско-дифузійним методом та методом циліндрів. Антимікробна дія, виявлена у ході дослідів, мала чітко виражену спрямованість. У більшості штамів досліджуваних грибів виявлено високу антимікробну активність стосовно *B. subtilis*, дещо меншу щодо *M. luteus*, *P. aeruginosa* та *E. coli*. За одержаними даними можна стверджувати, що зі збільшенням часу культивування, тобто віку досліджуваних штамів та видів роду *Hericium* у більшості з них спостерігається зростання антимікробної активності проти *E. coli* та *M. luteus* та її зменшення стосовно *P. aeruginosa*. Найвищу антимікробну активність щодо *E. coli* виявили гомогенати міцелію штамів IBK 2536 (діаметр зони затримки росту – 1,9 см) та IBK 977 (1,75 см) з 7-ї та 14-ї доби відповідно. Найефективнішими проти *M. luteus* виявилися гомогенат міцелію та культуральна рідина штаму IBK 2530 (2,0 та 1,85 см відповідно) з 7-ї доби культивування та культуральна рідина штамів IBK 2530 (2,12 см), IBK 2332 (1,9 см) та гомогенат культури IBK 977 (1,92 см) з 14-ї доби культивування. Найвищу активність проти *P. aeruginosa* спостерігали у культуральній рідині штамів IBK 2530 (1,4 см), IBK 2536 (1,3 см) і гомогенату IBK 2536 (1,1 см) з 7-ї доби та гомогенату міцелію штаму IBK 2530 (1,28 см) з 14-ї доби культивування [2, 5, 6].

Наступним етапом роботи стала перевірка активності відібраних перспективних трьох штамів видів *H. erinaceus* IBK 2530, *H. cirrhatum* IBK 2393 та *H. coralloides* IBK 2332 на 7, 14 та 21 добу проти культур *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. Антимікробна дія, виявлена у ході дослідів, мала чітко виражену спрямованість і візуально фіксувалася, починаючи з 14 доби культивування. Найбільш вагомі результати показали етилацетатні екстракти культуральної рідини досліджених видів роду *Hericium* проти грам-позитивної бактерії *S. aureus* (діаметр зони затримки

росту — 3,2 см), причому дані статистично не відрізнялися на 14 та 21-у добу культивування.

Висновки. Таким чином, види роду *Hericium* мають перспективи культивування у промислових масштабах та подальшого використання як функціональної їжі, нутрицевтиків та цінної сировини для фармацевтичних препаратів. Нами було виявлено чітко виражений антимікробний ефект як гомогенату біомаси, так і культуральної рідини грибів роду *Hericium* на грампозитивні та грамнегативні бактерії. Загалом антибактеріальний потенціал культуральної рідини у більшості випадків був значно вищим, ніж міцелію, особливо щодо *B. subtilis*. Гомогенат біомаси показав кращі результати лише проти *E. coli*. Отримані результати свідчать про значний потенціал використання біомаси та екзометаболітів досліджених видів грибів для розробки нових безпечних лікарських засобів на їх основі, особливо за умов збільшення концентрації біологічно активних речовин у грибних препаратах шляхом оптимізації параметрів культивування міцелію та підбору оптимальних методів концентрування культуральної рідини та екстракції.

Перелік посилань:

1. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре. Под ред. С.П. Вассера. Киев: Альтерпрес, 2012. – Т 2. – 459 с.

2. Красінко В.О., Ломберг М.Л. Визначення антимікробної активності грибів роду *Hericium* для оцінки перспектив їх практичного використання. В зб. Міжнар. наук.-техніч. конф. «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції» (м. Київ, 10–20 лист. 2020 р.): Київ: НУХТ, 2020. – С.43-44.

3. Макромицеты: лекарственные свойства и биологические особенности. Под ред. проф. И. Габриэля. – К.: Наш формат, 2016. – Т 2. – 261 с.

4. Мірошніченко М.С., Аль-Маалі Г.А., Ломберг М.Л., Красінко В.О. Синтез полісахаридів деякими видами грибів з *IBK* колекції. VI Міжнародна науково-практична конференція «Біотехнологія: звершення та надії», присвячена до 120-річчя НУБІП України (14-16 листопада 2017, Київ), 2017. – С.128-130.

5. Мірошніченко М.С., Красінко В.О., Кривець Т.Ю., Ломберг М.Л. Гриби роду *HERICIUM* як перспективна сировина для фармацевтичної промисловості. VII Міжн. науково-практ. конференція "Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції" (6-7 листопада 2018 р.). – Київ: НУХТ, 2018. – С.54-55.

6. Мірошніченко М.С., Ломберг М.Л., Красінко В.О. Перспективи використання грибів *Hericium erinaceus* для розробки нових лікарських засобів // Збірник наукових праць «Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології» (м. Харків, 1-2 березня 2018 р.). – Випуск 4. – Х.: Вид-во НФаУ, 2018. – С.155-158.

7. Bisko N., Mustafin K., Al-Maali G., Suleimenova Zh., Lomberg M., Narmuratova Zh., Mykchaylova O., Mytropolska N., Zhakipbekova A. Effects of cultivation parameters on intracellular polysaccharide production in submerged culture of the edible medicinal mushroom *Lentinula edodes* / *Czech Mycol.* 2020. Vol.72, №1.

P. 1–17.

8. Bisko N, Lomberg M, Mykchaylova O, Mytropolska N (2021). IBK Mushroom Culture Collection. Version 1.1. The IBK Mushroom Culture Collection of the M.G. Kholodny Institute of Botany. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/dzdsqu> accessed via GBIF.org on 2021-02-10.

9. Thongbai B., Rapior S., Hyde K.D., Wittstein K., Stadler M. *Hericium erinaceus*, an amazing medicinal mushroom. *Mycol Progress*, 2015, 14. – P. 1–23.

10. Vedenicheva N.P., Al-Maali G.A., Bisko N.A., Shcherbatiuk M.M., Lomberg M.L., Mytropolska N.Y., Mykchaylova O.B., Kosakivska I.V. Comparative Analysis of Cytokinins in Mycelial Biomass of Medicinal Mushrooms // *Int J Med Mushrooms*, 2018. – P. 837– 847.

МЕДИКО-СОЦІАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКІВ У КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Лопатинська О.І.

**Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна
oksana.lo@gmail.com**

Ключові слова: фруктові соки, овочеві соки, біологічно активні речовини (БАР), ефективність, безпека, взаємодія соків та лікарських засобів.

Вступ. ВООЗ визначила профілактику неінфекційних захворювань одним із основних завдань, що стоять перед системою охорони здоров'я (ОЗ) [2,5]. Для належного функціонування організм людини потребує постійного надходження біологічно активних речовин (БАР). Найкращими їх джерелами вважаються фрукти та овочі, які, за рекомендацією програми ВООЗ, повинні бути обов'язковим елементом щоденного раціону людини [8]. Проте, за даними статистики, реальний рівень споживання фруктів та овочів серед населення є значно нижчий від нормативного, що часто зумовлює виникнення дефіцитних станів, а також сприяє розвитку захворювань [1].

Фруктові та овочеві соки вважаються одним із найбільш важливих для організму джерел БАР [4,9]. Окрім того, вони мають широкий спектр фармакологічних властивостей і можуть використовуватися як елемент профілактики та комплексного лікування багатьох захворювань [7,10]. Проте неправильне, нераціональне їх використання може зумовити розвиток небажаних ефектів, серед яких алергічні реакції, розлади шлунково-кишкового тракту (ШКТ), імунодефіцитні стани, порушення функції нирок та печінки тощо. Тому метою роботи було обґрунтування принципів раціонального застосування овочевих та фруктових соків у клінічній практиці на основі результатів анкетного опитування.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були результати опитування пацієнтів (n=137); доказові джерела інформації про склад та

особливості використання овочевих та фруктових соків (n=28); інструкції до застосування лікарських засобів (ЛЗ) (n=365). У дослідженні використано інформаційний, пошуковий, аналітичний, порівняльний методи аналізу, а також анкетного опитування.

Результати та їх обговорення. Соки – це концентровані біологічно активні продукти, одержані з використанням спеціальних технологій; містять речовини в оптимальній кількості та у фізіологічно незміненому стані; проявляють високу активність щодо організму людини.

Дані літератури свідчать, що вживання соків сприяє запобіганню низки захворювань та/або швидкому одужанню, підвищуючи ефективність фармакотерапевтичних заходів [4,9,10]. Встановлено, що основними напрямками їх впливу на організм людини слід вважати: нормалізацію функції кровотворної, серцево-судинної (ССС), видільної системи; покращення функції ШКТ; вплив на опорно-руховий апарат, а також естетико-вікові особливості (косметологічні ефекти). Разом із тим, слід зазначити, що нераціональне і неправильне використання овочевих та фруктових соків може призвести до небажаних ефектів та загострення хронічних захворювань.

Нами проведено оцінку рівня забезпечення інформацією споживачів соків та соковмісних напоїв про основні проблеми раціонального та безпечного їх вживання, шляхом рандомізованого анонімного анкетування. Встановлено, що більше половини опитаних (60,2%) систематично (1-2 рази на день) вживають соки. При цьому перевагу надають однокомпонентним фруктовим сокам, зокрема, яблучному (49,3%), апельсиновому (49,3%), виноградному (30,6%), периковому (26,1%), вишневому (20,1%). За даними опитування значно рідше використовуються овочеві соки (томатний – 17,2%, морквяний – 14,9%, буряковий – 6,7%). Більша половина опитаних зазначили, що вживають соки як елемент харчування. Лише 3,0% респондентів вживають соки як засіб специфічного лікування та профілактики захворювань. 2,3% респондентів зазначили, що не вживають соки через наявність медичних протипоказань. Як показали результати опитування, більше половини респондентів вважає, що соки та соковмісні напої, мають позитивний вплив на організм людини. При цьому, 30,5% впевнені, що соки покращують лише травлення, а 23,7% респондентів вважають, що це ефективна профілактика захворювань. Усі респонденти зазначають, що раціональність застосування соків як елементу комплексних профілактичних та лікувальних заходів у значній мірі залежить від повноцінної інформованості щодо їх позитивного та небажаного впливу на організм.

Встановлено, що інформаційний супровід раціонального застосування соків (сокопрофілактика та сокотерапія) повинен включати 7 основних блоків інформації: 1) склад соку (вміст основних БАР); 2) особливості виробництва та приналежність до певної класифікаційної категорії; 3) характер впливу на системи організму; 4) наявність/відсутність у пацієнта захворювань чи груп ризику, які слід розглядати як протипоказання до застосування певного виду соку; 5) потенційні взаємодії соків та ЛЗ (у випадку одночасного використання ЛЗ та соків); 6) індивідуальні особливості та пріоритети споживача соків;

7) комплаєнтність споживача соків (сприйняття та дотримання рекомендацій щодо раціонального застосування соків).

Результати наукових досліджень, наведені у літературі, свідчать про виняткову терапевтичну цінність багатьох соків, що підтверджує багаторічний практичний досвід народної медицини щодо їх лікувального застосування [4,9].

За даними літератури, сік з червоного винограду містить значну кількість поліфенолів і при тривалому вживанні може знижувати рівень холестерину і ліпопротеїнів низької щільності в крові (антиатерогенний ефект) [4,10]. Споживання фруктових соків з високим вмістом природних антиоксидантів (яблучного, виноградного, чорничного, полуничного) не лише знижує інтенсивність оксидативного стресу при різних станах і захворюваннях, але й покращує нервову діяльність, посилюючи когнітивну активність і покращуючи пам'ять [9,10]. За даними літератури [4,6,10] фруктові соки (яблучний, манго, виноградний, цитрусовий, гранатовий) за рахунок великої концентрації флавоноїдів та антиоксидантів проявляють антипроліферативну, протизапальну, протиракову активність. Сливовий сік має анксиолітичну дію, обумовлену вмістом хлорогенової кислоти [10]. Харчові волокна фруктових та овочевих соків проявляють сорбційні властивості щодо екзогенних і ендогенних токсинів [9,10]. Фруктові соки ананаса, апельсина, яблук, груш, персика, вишні мають низький глікемічний індекс і, водночас, містять речовини, що запобігають розвитку резистентності до інсуліну. Це дає можливість ефективно їх використовувати у пацієнтів хворих на цукровий діабет [4,6,10]. Апельсиновий, лимонний, яблучний соки містять кальцій, який відіграє важливу роль у підтримуванні функціонування кісткової тканини [4,9]. Дані літератури [3,9,10], свідчать про те, що виноградний, малиновий, цитрусовий соки мають важливе значення у збереженні пізнання, попередженні старіння мозку та сповільненні прогресування хвороби Альцгеймера.

Таким чином, фруктові та овочеві соки мають багатий та різноманітний склад, що обумовлює їх різносторонній вплив на організм, а це, у свою чергу, може успішно використовуватися у практиці клінічної медицини для забезпечення ефективної та безпечної профілактики та лікування захворювань.

Результати дослідження показали, що модифікація споживання певних видів фруктових та овочевих соків є доцільною, ефективною та обґрунтованою стратегією профілактики та лікування захворювань за умови вживання ЛЗ. Встановлено, що компоненти соків можуть взаємодіяти із ЛЗ, в результаті чого слід очікувати зміну фармакологічних властивостей та фармакотерапевтичного ефекту ЛЗ. Зокрема, при вживанні саліцилатів та барбітуратів із кислими соками посилюється фармакологічний ефект ліків із високою імовірністю розвитку токсичної дії [4,7]. При застосуванні еритроміцину, циклоспорину із такими соками знижується інтенсивність дії ЛЗ [7]. Поєднання засобів заліза з апельсиновим, мандариновим, лимонним чи лаймовим соками сприяє посиленню протианемічної дії ліків [4,9]. При одночасному застосуванні алюмінійвмісних антацидних засобів та апельсинового соку зростає ризик розвитку токсичності ЛЗ, особливо у пацієнтів із порушеною функцією нирок [7]. Внаслідок одночасного застосування грейпфрутового соку із ЛЗ зростає

імовірність розвитку побічної дії за рахунок інгібуючого впливу компонентів соку на систему СYP P450 [9,10]. Ананасовий сік за рахунок високого вмісту бромелаїну має виразні інгібуючі властивості щодо СYP 2C9, що впливає на метаболізм низки ЛЗ. Слід зазначити, що за даними літератури, інгібуючий ефект пропорційно залежить від кількості спожитого ананасового соку [4,7]. Овочеві соки посилюють виведення саліцилатів та барбітуратів [4,7,10]. Буряковий сік підвищує імовірність подразнюючої дії нестероїдних протизапальних засобів та глюкокортикостероїдів на слизову оболонку шлунка [9]. Яблучний сік знижує ефективність бета-адреноблокаторів та антигістамінних ЛЗ за рахунок впливу на транспортні системи, що призводить до зменшення швидкості та повноти розподілу ліків [7]. При поєднанні журавлинового соку із антикоагулянтами зростає ризик розвитку кровотеч [4,10]. Абрикосовий, банановий, сливовий, морквяний, томатний соки збагачені калієм, тому при одночасному їх застосуванні із калійвмісними ЛЗ, калійзберігаючими діуретиками, інгібіторами ангіотензинперетворюючого ферменту зростає ризик розвитку гіперкаліємії [4,7,9]. Сливовий сік містить тирамін. При поєднанні його з інгібіторами моноамінооксидази зростає концентрація аміну в крові, що активізує симпатичні нервові волокна та провокує викид ендогенних катехоламінів у кров, зумовлюючи біль голови, підвищений артеріальний тиск, тахікардію, підвищення температури тіла, а інколи – напади стенокардії, інфаркт чи інсульт [7]. Сік чорниці у поєднанні з імуносупресантами при лікуванні ревматоїдного артрити зменшує імовірність розвитку важких побічних ефектів ЛЗ [9,10].

Отже, правильне та раціональне споживання фруктових та овочевих соків є додатковим важливим фактором, який може підвищити ефективність та безпеку профілактичних та лікувальних заходів при різних захворюваннях.

Висновки. Фруктові та овочеві соки слід розглядати не лише як важливий та необхідний елемент збалансованого харчування, але й як ефективний засіб профілактики та лікування захворювань. Їх дія обумовлена певним складом БАР. Проте користь овочеві та фруктові соки можуть принести лише в тому випадку, коли використовуються правильно та раціонально.

Перелік посилань:

1. Ключові результати та висновки дослідження споживання харчових продуктів 2018-2019 року у дорослих. <https://cutt.ly/fkN1ZyI>
2. Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases in the WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2016. <https://cutt.ly/FkMXxKZ>
3. Benmezi F., Abdourhamane A., Guedaoura A. Nutritional quality and bioactive compounds of some fruit juices // Adv. Environ. Biol. 2016. 10. 242–249.
4. Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health, 2nd Ed. / Elhadi M. Yahia (edt.). Wiley-Blackwell. 2017. 1488 p.
5. Global Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2013–2020. Geneva: World Health Organization, 2013. <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-action-plan/en>
6. Hyson D.A. A review and critical analysis of the scientific literature related to 100% fruit juice and human health // Adv. Nutr. 2015. 6(1). 37–51.

7. Petric Z., Žuntar I., Putnik P., Bursa'c Kova'cevi'c D. Food–Drug Interactions with Fruit Juices // Foods. 2021. 10(33). <https://dx.doi.org/10.3390/foods10010033>.
8. Promoting fruit and vegetable consumption around the world: WHO Regional Office for Europe, 2018. <https://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/en/>
9. Slavin J.L., Lloyd B. Health benefits of fruits and vegetables // Adv. Nutr. 2012. 3(4). 506-516.
10. Syed A.A. Fruit and Vegetable Juice Therapy. Sharma Sh. 2017. 220 p.

**АНТИБАКТЕРІАЛЬНА АКТИВНІСТЬ РІДКІСНОГО ЛІКАРСЬКОГО
ГРИБА *FOMITOPSIS OFFICINALIS* (*FOMITOPSIDACEAE*,
POLYPORALES) *IN VITRO***

Михайлова О.Б., Шевчук Ю.С.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна

ННЦ «Інститут біології та медицини», м. Київ, Україна

mikhajlova.ok@gmail.com, lillysheva@gmail.com

Ключові слова: колекція культур шапинкових грибів (*IBK*), біологічно активні речовини, штами, культуральна рідина.

Вступ. Розробка і провадження нових ефективних біопрепаратів для лікування і профілактики гострих і хронічних захворювань, викликаних різними мікроорганізмами, – є пріоритетною задачею сучасної фармацевтичної мікології. В останні десятиліття значну увагу привертають гриби-продуценти антибіотиків, які вони синтезують у процесі вторинного метаболізму. Синтез антибіотиків – це одна із форм вияву антагонізму грибів щодо інших видів організмів. Утворення антибіотиків має еволюційно-пристосувальний характер і тісно пов'язано із загальними процесами метаболізму в клітинах грибів. В останні роки збільшення виробництва синтетичних ліків призвело до швидкої адаптації патогенної мікрофлори до створених хімічних препаратів, які мають вузьку спрямованість до застосування, і, як наслідок, значну кількість небажаних побічних реакцій для організму людини. В сучасній медицині й фармакології значна увага приділяється природним продуцентам біологічно активних сполук, зокрема й ксилотрофним макроміцетам. Це обумовлено тим, що природні сполуки з лікарських макроміцетів, на відміну від синтетичних, мають багатофункціональну й різноспрямовану дію на організм людини, за рахунок чого в значній мірі зменшуються негативні наслідки та звикання. Вивчення терапевтичної активності різних видів лікарських грибів показало доцільність їх застосування у сучасній клінічній практиці [2, 4, 6, 10]. Актуальним залишається ідентифікація, встановлення хімічної структури вторинних метаболітів, визначення біологічної активності, розробка оптимальних умов для їх синтезу. Підвищена увага до ксилотрофних макроміцетів обумовлена тим, що експериментально підтверджено, що ці організми синтезують надзвичайно різноманітні за хімічною структурою вторинні метаболіти, значна частка яких є інгібіторами різних клітинних процесів. До таких речовин належать антибіотики,

фунгіциди, цитостатичні сполуки, модулятори імунної відповіді, регулятори росту. Синтез вторинних метаболітів з протимікробною активністю більш притаманний дереворуйнівним базидієвим грибам – збудникам бурої гнилі деревини. Одним з таких видів є цінний рідкісний макроміцет *Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bondartsev & Singer, відомий у медичній практиці як «трутовик лікарський» або «модринова губка». Лікувальні властивості речовин, одержаних із модринової губки, відомі вже тривалий час і їх широко застосовують у традиційній китайській та тибетській медицині [4, 6, 7, 10]. Сучасними дослідженнями доведено, що модринову губку можна вважати перспективним продуцентом фармакологічних речовин широкого спектра дії. З базидієм і міцелією *F. officinalis* виділені каротиноїди, стерини, ненасичені жирні кислоти, гетерополісахариди, глюкозаміни, агаріцинова кислота, біофлавоноїди, тритерпеноїди ланостанової структури, вітаміни групи В, Е, А, ефірні масла, цитокініни [4, 5, 6, 8, 9]. Встановлено, що водні та вуглекислотні екстракти *F. officinalis* мають протимікробну активність до умовно-патогенних бактерій, а також до патогенної бактерії *Mycobacterium tuberculosis* [4, 5, 6].

Метою нашої роботи було дослідження антимікробної активності культуральної рідини *F. officinalis* з колекції культур шапинкових грибів (ІБК) по відношенню до грам-негативних та грам-позитивних видів бактерій.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були штами *F. officinalis* 5004, 2497, 2498, які зберігаються у Колекції культур шапинкових грибів (ІБК) Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України [3].

При дослідженні антибіотичної активності культуральної рідини використовували диско-дифузійний метод (ДДМ) [1]. Як тест-культури використовували добові бактеріальні культури з колекції Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України та мікробіологічної колекції стоматологічного факультету Ужгородського національного університету: грам-позитивні: *Staphylococcus aureus* (В-918), *Bacillus subtilis* (В-901), грам-негативні: *Escherichia coli* (В-906), *Pseudomonas aeruginosa* (В-900), *Klebsiella pneumonia* (М 123). Тест-культури були попередньо вирощені у пробірках на скошеному агаризованому середовищі Мюлера-Хінтон. Для приготування інокулуму відбирали кілька однотипних, чітко ізольованих колоній бактерій. Мікробіологічною петлею переносили незначну кількість матеріалу з верхівок колоній у пробірку із стерильним фізіологічним розчином, струшували до отримання однорідної суспензії, доводячи щільність інокулуму точно до 0,5 за стандартом МакФарланда ($5 \cdot 10^6$ кл/мл). Інокулум використовували протягом 15 хв. після приготування. Суспензію бактерій у кількості 0,2 мл рівномірно наносили на поверхню агаризованого середовища Мюлера-Хінтон у чашках Петрі.

Культури *F. officinalis* 5004, 2497, 2498 вирощували поверхнево на комплексному живильному середовищі ГПД, такого складу, г/л: глюкоза – 25,0; пептон – 3,0; дріжджовий екстракт – 2,0; KH_2PO_4 – 1,0; K_2HPO_4 – 1,0; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,25. Кислотність середовища 5,5. Культивування проводили за температури 26 ± 1 °С. Активність культуральної рідини визначали на 7, 14, 21, та 28 добу. Після вирощування біомасу відокремлювали від культуральної

рідини. Для концентрування антимікробних речовин до культуральної рідини додавали етилацетат (у співвідношенні 2:1 за об'ємом), суміш інтенсивно струшували 10 хв. та залишали на 20 год. за температури 4 °С. Після чого шар етилацетату відбирали, упарювали на роторному випарювачі до суха. Осадок розчиняли у 70%-му етанолі. Розчин отриманого концентрату наносили на диски фільтрованого паперу (6 мм в діаметрі), підсушували протягом 30 хв. і поміщали на поверхню середовища з тест-культурою. З урахуванням кількості нанесеного на диск концентрату в кожній пробі було приблизно у 15 разів більше біологічно активних речовин у порівнянні з речовинами, які містились в 100 мкл культуральної рідини. Культури інкубували за температури, оптимальній для росту тест-організму – 36 °С. Антимікробну активність визначали за діаметром зон затримки росту тест-культур після інкубації протягом 24 годин.

Результати та їх обговорення. При аналізі зон затримки росту мікроорганізмів під впливом культуральної рідини *F. officinalis* 5004, 2497, 2498 встановлено, що антимікробна активність виявлена лише по відношенню до грам-позитивної бактерії *Staphylococcus aureus* та грам-негативної бактерії *Klebsiella pneumonia*. До тест-організмів: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aureginosa*, *Bacillus subtilis* антимікробна активність культуральної рідини була відсутня. Встановлено чітку кореляцію між терміном культивування штамів *F. officinalis* 5004, 2497, 2498 та антимікробною активністю культуральної рідини по відношенню до *Staphylococcus aureus* та *Klebsiella pneumonia*. При культивуванні штамів *F. officinalis* протягом сьоми діб не виявлено антимікробної активності культуральної рідини. Проте, ефективність по відношенню до золотистого стафілококу значно зростала при збільшенні терміну культивування штамів *F. officinalis*. Зона затримки росту *Staphylococcus aureus* при застосуванні культуральної рідини (14-а доба) складала 15±1 мм. Найбільший антимікробний ефект – діаметри зон лізису для *Staphylococcus aureus* складала 20±1 – 25±1 мм на 21-у та 28-у добу культивування. Антимікробна активність культуральної рідини штамів *F. officinalis* 5004, 2497, 2498 по відношенню до *Klebsiella pneumonia* проявлялась лише на 21-у і 28-у добу культивування. Найвищу антимікробну активність щодо *Klebsiella pneumonia* виявила культуральна рідина штаму *F. officinalis* 5004, діаметр зони затримки росту – 15±1 мм на 28 добу культивування.

Загальновідомо, що процес утворення антибіотиків пов'язаний із загальними процесами метаболізму в клітинах грибів. Біосинтез антибіотиків відбувається у фазі повільного росту культури (кінець трофофази) і сягає максимуму у стаціонарній фазі росту. В цей період культуральна рідина збагачується продуктами обміну, відбувається інтенсивний процес біосинтезу і максимальне накопичення антибіотика. В процесі активного росту культури гриба змінюється ензиматичний статус клітин, з'являються індуктори вторинного метаболізму, стимулюються механізми, які гальмують клітинну проліферацію і активний ріст, стресові ситуації, активують процес синтезу антибіотиків.

Таким чином, слід відзначити, що досліджені штами *F. officinalis* 5004, 2497, 2498 здатні синтезувати речовини, котрі долають стійкість

метилрезистентного золотистого стафілокока та ефективні відносно тест-бактерії *Klebsiella pneumonia*. Це узгоджується із даними літератури [3, 4, 5, 6].

Висновки. За результатами дослідження встановлено, що культуральна рідина штамів *F. officinalis* 5004, 2497, 2498 (на 21-у та 28-у добу культивування) має виражену антимікробну активність по відношенню до *Staphylococcus aureus* та помірну антимікробну активність до *Klebsiella pneumonia*. Досліджені штами *F. officinalis* 5004, 2497, 2498 мають потенціал в якості продуцентів антимікробних речовин. Актуальним залишається скринінг та відбір високопродуктивних штамів *F. officinalis* та розробка оптимальних умов їх культивування для збільшення синтезу біологічно активних речовин з антибіотичною активністю.

Перелік посилань:

1. Дьяков М.Ю., Камзолкина О.В., Штаер О.В., Бисько Н.А., Поединок Н.Л., Михайлова О.Б., Ефременкова О.В. Морфологические признаки природных штаммов некоторых видов базидиомицетов и биологический анализ антимикробной активности в условиях глубинного культивирования. *Микология и фитопатология*. 2010. № 44, т. 3. С. 225–242.

2. Сидоренко М.Л., & Бузолева Л.С. Поиск новых видов сырья для получения антибактериальных препаратов. *Антибиотики и химиотерапия*. 2012. № 57. С.5–6.

3. Bisko N., Lomberg M., Mykchaylova O., Mytropolska N. IBK Mushroom Culture Collection. Version 1.2. The IBK Mushroom Culture Collection of the M.G. Kholodny Institute of Botany. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/dzdsqu> accessed via GBIF.org on 2020-12-14.

4. Girometta C. Antimicrobial properties of *Fomitopsis officinalis* in the light of its bioactive metabolites: a review. *Mycology*. 2019. Vol. 10, 1. P. 32–39.

5. Hwang C.H., Jaki B.U., Klein L.L., Lankin D.C., McAlpine J.B., Napolitano J.G. Chlorinated coumarins from the polypore mushroom *Fomitopsis officinalis* and their activity against *Mycobacterium tuberculosis*. *Journal of Natural Products*. 2013. Vol. 76, № 10. P.1916–1923.

6. Muszyńska B., Fijałkowska A., Sułkowska Ziaja, K., Włodarczyk A., Kaczmarczyk P., Nogaj E., & Piętka J. *Fomitopsis officinalis*: a species of arboreal mushroom with promising biological and medicinal properties. *Chemistry & Biodiversity*. 2020.

7. Mykchaylova O. B., Bisko N. A., Sukhomlyn M. M., Lomberg M. L., Pasaylyuk M. V., Petrichuk Y. V., & Gryganskyi A. P. Biological peculiarities of a rare medicinal mushroom *Fomitopsis officinalis* (Fomitopsidaceae, Polyporales) on agar media and plant substrates. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2017. Vol. 4, № 8. P. 469–475.

8. Vedenicheva, N.P., Al-Maali, G.A., Mytropolska, N.Yu., Mykchaylova, O.B., Bisko, N.A., & Kosakivska, I.V. Endogenous cytokinins in medicinal Basidiomycetes mycelia biomass. *Biotechnologia acta*. 2016. – Vol. 9, №1, –P. 55–63.

9. Vedenicheva N.P., Al-Maali G.A., Bisko N.A., Shcherbatiuk M.M., Lomberg M.L., Mytropolska N.Yu., Mykchaylova O.B., Kosakivska I.V. Comparative Analysis

of Cytokinins in Mycelial Biomass of Medicinal Mushrooms. *International Journal of Medscsnal of Mushroom*. 2018. Vol. 20, № 9. P. 837–847.

10. Wasser S.P. Medicinal mushroom science: current perspectives, advances, evidences, and challenges. *Biomed J.*, 2014. Vol. 37, № 6. P. 345–356.

СИНБІОТИКИ ЯК НУТРИЦІОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА ЗДОРОВ'Я

Мойсеєнко В.О., Никула А.Т.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

Smart Medical Center

м. Київ, Україна

moyseyenko_vo@ukr.net

Ключові слова: синбіотик, пробіотик, пребіотик, гастроентерологічні розлади.

Вступ. Згідно з рекомендаціями Всесвітньої гастроентерологічної організації (World Gastroenterology Organisation – WGO), пробіотики - це живі культури мікроорганізмів, які часто призначають у вигляді біологічно-активних добавок і лікарських препаратів, можуть бути і в збагачених ними продуктах, наприклад, в кисломолочних, які при введенні в організм господаря в адекватній кількості чинять сприятливий вплив на нього. Найчастіше як пробіотики використовують бактерії з родів *Lactobacillus* і *Bifidobacterium*, дріжджі *Saccharomyces boulardii*, а також деякі штами *E. coli* і види *Bacillus*. Пребіотики – це харчові речовини, що переважно складаються з некрохмальних полісахаридів і олігосахаридів, які не перетравлюються у шлунково-кишковому тракті господаря та чинять сприятливу дію на його здоров'я, впливаючи на власні корисні для господаря мікроорганізми. Найвідоміші пробіотики – це інулін, олігофруктоза, галакто-олігосахариди, лактулоза, олігосахариди грудного молока [1,2].

Матеріали та методи. Діагноз був верифікований за допомогою езофагогастроуденоскопії, асоціація з *Helicobacter pylori* - за дихальним тестом, за показами — колоноскопія, аналіз калу на дисбіоз. Пацієнти (чоловіків - 12, жінок - 18) були розподілені на 2 групи (основну та контрольну – по 15 осіб відповідно) віком 18-60 років. В основній групі хворі отримували медикаментозне лікування згідно з прийнятими стандартами та додатково Pre / O Biotics™, який є першим пре- / пробіотичним продуктом у світі, ефективність якого посилена завдяки 4Life Трансфер Фактору. Це фірмова суміш, яка була протестована в незалежних університетських лабораторіях. Вона містить п'ять штамів добре досліджених пробіотиків та три типи пребіотиків для оптимізації росту здорових пробіотиків. Крім того, в цьому продукті застосована ексклюзивна система доставки у вигляді мікрогранул, пробіотики доставляються безпосередньо в кишечник, уникаючи руйнівного впливу шлункового соку і травних ферментів. Склад Пре/О Біотик™ (на 1 пакет): Пробіотична суміш в гранулах – 1 млрд CFU*: *Bifidobacterium longum* (BB536), *Bifidobacterium lactis* (Bl-04), *Bifidobacterium infantis* (M-63), *Lactobacillus rhamnosus* (Lr-32),

Lactobacillus acidophilus (La-14), Суміш пребіотиків (2:2:1) – 2,5 г *Galactooligosaccharides* (GOS), *Xylooligosaccharides* (XOS), *Fructooligosaccharides* (FOS), 4Life® Tri-Factor® Formula – 100 мг. Спосіб застосування: приймати вміст одного пакета в день. Висипати весь вміст пакетика в рот. Проковтніть гранули цілком, не розжовуючи. При бажанні запити водою або іншим напоєм. Діти у віці до 12 років можуть приймати меншу кількість продукту в день. Дозування: перший місяць: один стик-пакет в день для поповнення здорового рівня мікрофлори кишечника. Другий місяць і далі: один стик-пакет через день для підтримки здорового рівня мікрофлори кишечника. Упаковка: стик-пакет (3,1 г). Кількість пакетів в коробці: 15. Розфасований в портативні стик-упаковки, які зручно взяти з собою для регулярного прийому.

Результати та їх обговорення. Обстежено 30 пацієнтів з функціональною диспепсією та синдромом подразненого кишечника. До початку лікування больовий синдром спостерігалось у 100% хворих, нудота - у 60%, блювота - у 20%, печія - у 60%, наліт на язичку - у 80%, загальна слабкість - у 70%, головний біль - у 10%, порушення сну - у 10%, закрепи - у 30%, проноси - у 40%, проноси, що чергуються із закрепами — у 60% хворих. Під впливом лікування позитивний клінічний ефект з урахуванням даних езофагогастроудоденоскопії зареєстровано у 78% в основній групі та у 63% – в контрольній. Купірування больового синдрому під впливом додавання Пре/О Біотик™ спостерігалось частіше на 6,2% ($p < 0,05$), нудота – на 13% ($p < 0,05$), блювота - на 6,3% ($p < 0,05$), печія - на 6,4% ($p < 0,05$), зникнення нальоту на язичку - на 19% ($p < 0,05$), загальна слабкість – на 13,3% ($p < 0,05$), головний біль - на 10% ($p < 0,05$), нормалізація стільця - на 26,7% ($p < 0,05$), ніж в групі контролю. *Обговорення:* з 1681 року, коли голандський дослідник Антоні Ван Левенгук виявив у людських фекаліях мікроорганізми, почалася історія вивчення складу мікрофлори людини. Тоді Левенгук висунув гіпотезу про співіснування різних видів бактерій у травному тракті. В останні роки особливу увагу приділяють здатності деяких пробіотиків конкурувати з нашою власною мікрофлорою, пригнічуючи її зростання і розмноження; їх ферменти можуть втручатися в нормальне травлення в кишечнику і перетворювати деякі ліки в токсичні речовини. Для корекції дисбалансу мікрофлори краще використовувати не пробіотики, а пребіотики - це речовини, які ми самі не переварюємо, це не живі мікроорганізми, у них немає побічних ефектів, типових для пробіотиків. Вони не конкурують з нашої мікрофлорою, а лише допомагають їй, стимулюють ріст і активність корисних мікроорганізмів і це благотворно позначається на нашому здоров'ї. Вони можуть сприяти зниженню холестерину в крові і зменшувати ризик розвитку серцево-судинних захворювань і багатьох видів раку. Кожен пребіотик діє вибірково, допомагаючи бактеріям одного виду або кількох видів, але не всім відразу. Дуже багаті пребіотиками такі продукти, як цибуля, часник, корінь цикорію, аспарагус, артишоки, банани, висівки, бобові, ягоди. Кишкова мікробіота - один з визначальних факторів людського здоров'я. Кишкові бактерії відіграють вирішальну роль в підтримці імунного і метаболічного гомеостазу та захисту проти патогенів. Порушення кишкової мікробіоти, або дисбіоз, пов'язані з багатьма проблемами здоров'я як в межах шлунково-кишкового тракту, так і поза

ним. Мікробіота грає фундаментальну роль в індукції, тренуванні і функціонуванні імунної системи. У свою чергу, імунна система в значній мірі розвивалася як засіб для підтримки симбіотичних стосунків господаря з мікробіомом. При оптимальній роботі цей альянс імунна система-мікробіота дозволяє індукувати захисні реакції на патогени і підтримувати регуляторні шляхи, які беруть участь в підтримці толерантності до нешкідливих антигенів. Однак в країнах з високим рівнем доходу надмірне вживання антибіотиків, зміна раціону харчування та елімінація конститутивних партнерів, таких як нематоди, можуть привести до відбору мікробіоти, що не володіє стійкістю і різноманітністю, необхідними для встановлення збалансованих імунних реакцій. Сучасні тенденції створення рекомбінантних мікроорганізмів ґрунтуються на отриманні на їх основі нових ефективних біопрепаратів (пробіотиків) з розширеним спектром біологічних і терапевтичних властивостей, а саме: *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Escherichia*. Обговорюються питання безпеки застосування пробіотиків на основі генномодифікованих штамів. Біопрепарати медичного та ветеринарного призначення на основі рекомбінантних мікроорганізмів з доведеною безпекою можна направлено і ефективно застосовувати для лікування і профілактики різноманітних захворювань, починаючи від дисбактеріозу і закінчуючи серцево-судинними. Ефективність лікування останніх обумовлена здатністю деяких пробіотичних мікроорганізмів знижувати рівень сироваткового холестеролу. Різновиди лактобацил і біфідобактерій - найбільш широко використовувані пробіотики. Застосовувані штами можуть надавати пряму дію на проникність кишкового бар'єра і ланки імунітету: підвищують вироблення імуноглобуліну А, впливають на активність фагоцитів і натуральних кілерів, вироблення цитокінів. Лікування безпечно для пацієнтів і добре ними переноситься. Пребіотики (інулін, олігофруктоза) відіграють ключову роль в життєзабезпеченні мікроорганізмів шлунково-кишкового тракту людини. Особливу роль в лікуванні при дисбіозі відводять пробіотикам, що сприяє відновленню нормобіоценоза товстого кишечника, стимуляції життєдіяльності та активності власної облигатної мікрофлори. Лікувальні та профілактичні ефекти пробіотиків включають підвищення стійкості до інфекційних захворювань кишечника і дихальних шляхів, попередження і скорочення тривалості діареї, поліпшення переносимості лактози, лікування закрепів, зменшення схильності до atopічних реакцій.

Висновки. Таким чином, Пре/О Біотик оптимізує зростання кількості здорових кишкових бактерій за допомогою ексклюзивної доставки в мікрогранулах, збільшує кількість і довговічність корисної флори кишечника, підтримує функцію здорової імунної системи і здорового травлення. Крім того, завдяки феномену молекулярної мімікрії і наявності рецепторів, придбаних від епітелію господаря, мікрофлора набуває здатності перехоплювати і виводити віруси, що може стати в нагоді під час пандемії Covid_19.

Перелік посилань:

1. Ткач С.М. Кишечная микробиота в норме и при патологии. Современные подходы к диагностике и лечению кишечного дисбиоза / Ткач С.М., Пучков К.С., Сизенко А.К.. – Киев: Твиса ЛТД, 2014. – 149 с.
2. Dysbiosis of the Microbiota: Therapeutic Strategies Utilizing Dietary Modification, Pro- and Prebiotics and Fecal Transplant Therapies in Promoting Normal Balance and Local GL Functions/ Bryan Tunland// Human Microbiota in Health and Disease, 2018.-125p.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ЯК НЕ ОСНОВНІ МЕДОНОСИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ МЕДУ

Пирожков Є.П., Давиденко А. А.

**Національний університет «Чернігівський колегіум» ім. Т. Г. Шевченка
м. Чернігів, Україна
davidenko_an@ukr.net**

Ключові слова: лікарські рослини, фітоценоз, підсівання, нектар, мед, квітковий пилок, бджільництво.

Вступ. У доступних нам джерелах вдається знайти детальні описи лікарських рослин а також способи їх використання в фітотерапії. В чисельних книгах та статтях є тексти з описами способів приготування на основі попередньо зібраних лікарських рослин настоїв та відварів для використання в профілактичних та лікувальних цілях. Описи таких рослин та способи їх використання іноді повторюються в різних джерелах, тому ми не будемо укладати їх об'ємний список, а обмежимось лише тими, що дозволять нам викласти в даному матеріалі наше власне бачення позначеної в темі проблеми [2,5].

Є значна кількість матеріалів, які стосуються й лікування продуктами бджільництва. Активність поширення методів їх застосування значно зросла з появою можливостей у створенні відповідних електронних ресурсів. Хоча, кидається у вічі значна кількість їх дублювання з одночасним зміщення акцентів у комерційний бік. Інтернет насичений сайтами та блогами пропозиціями придбати в них відповідні цілющі продукти. Із зрозумілих причин, ми також не включили такі посилання до списку використаних джерел.

Водночас, не можна похвалитись тим, що є достатня кількість серйозні посібників, де б об'єднувались між собою лікарські рослини та продукти бджільництва. Ми маємо на увазі, не сумісне застосування їх в профілактичних та лікувальних цілях, а дещо інше. Мова йде про одержання меду з нектару, який бджоли збирають з лікарських рослин. Те ж саме стосується й збирання з тичинок їх квітів пилку.

Матеріали та методи. В ході дослідження нами використовувались методи спостережень за динамікою формування фітоценози з фіксацією найбільш характерних її етапів на фото та відео. Водночас, нами здійснювались

спостереження за життєдіяльністю медоносних бджіл, а також лабораторний аналіз продуктів бджільництва.

Результати та їх обговорення. Відомо, бджоли відвідують різні рослини, серед яких є й лікарські. Отож, можна було припустити, що зібраний з їх квіток нектар та пилок повинен мати і відповідні властивості.

Дійсно, у літературі з бджільництва описані особливості нектару та меду, який одержується з різних медоносів [1,2,3,5]. У цьому ми впевнюємось і в нашій роботі з бджолами (один із авторів, - Давиденко А. А., -вже понад 35 років займається бджільництвом, а також досліджує вплив на життєдіяльність названих комах різноманітних фізичних факторів).



Рис. 1. Пустирник з бджолою на його суцвітті

Водночас, ми бачимо й перші публікації, в яких є повідомлення про особливості меду, нектар для якого бджоли збирають з лікарських рослин. Так, наприклад, з електронного ресурсу «Мед и лекарственные травы» [4], можна почерпнути знання про властивості меду, який одержується з пустирнику (*лат. - Leonúrus*) (Рис.1). Такий мед має заспокійливу і снодійну дію, також усуває болі в шлунку і кишечнику. Тут же даються й відповідні рецепти для приготування ліків. І так стосовно наступних цілющих медів, тобто тих, нектар для вироблення якого, бджоли збирають з інших лікарських рослин.

Справа, немов би зрушила з місця, проте з'явилися і перешкоди, які суттєво вплинули на флористичний склад та структуру фітоценозів. Зокрема, на природні фітоценози з лікарськими рослинами.

Ситуацію, що склалася, зрозуміти легко, адже її причини очевидні.

По-перше, упродовж декількох десятиліть висувувались болота з їх природними угрупованням рослин, до флористичного складу яких входили й лікарські рослини. На ділянках землі, які покидали підземні води, деякий час можна було побачити лікарські рослини, зокрема й Іван-чай або кипрей (*лат. –*

Chamerion) (Рис. 2). Проте подальше висушування ґрунту не залишало належних умов для росту даної лікарської рослини.

По-друге, стали розорювати луки, де також були відповідні фітоценози. Бездумне використання землі, зокрема, перелогових її ділянок, також привело до таких же наслідків. На луках та перелогових землях росло багато рослин, серед яких було багато й лікарських.

По-третє, потужні агрофірми, в погоні за великим прибутком, стали не лише заорювати всі луки й, навіть, узлісся, а стали активно використовувати гербіциди, які залишають на полі для подальшого росту лише культивовану



Рис. 3. Поле з культивованим рапсом

рослину, знищуючи всі інші угруповання рослин, до складу яких входять і лікарські. На знімку (Рис. 3) зображено плантацію культивованого рапсу (лат. *Brássica nápus*), яку обробляли гербіцидами. Це видно по знищених (на передньому плані) інших рослинах.

По-четверте, Культивування технічних культур, зокрема згаданого вище рапсу, соняшнику (лат. - *Helianthus*) та інших, також вплинуло на медозбір. Технічні культури, за сприятливих умов, виділяють значну кількість нектару і



Рис. 4. Квітковий пилок, зібраний з різних квітів

бджоли забивають ними всі чарунки, не звертаючи увагу на менш продуктивні медоноси стосовно кількості нектару, що виділяється їх квітами. При цьому слід знати, щоб мед, який виробляється бджолами з технічних культур, має нижчу якість, аніж з різнотрав'я луків, узлісь тощо. Те ж саме можна сказати й стосовно квітового пилку. На фотознімку (Рис. 4) в чарунках знаходиться пилок, який зібраний з тичинок різних дикорослих квітів.

Який же може бути вихід із такої ситуації?. Переконати агрофірми ми не зможемо. Залишається лише одне – підсівання лікарських рослин у природні фітоценози, насамперед лучні та узлісні. Ми, наприклад, підсіваємо насіння лікарських рослин у ґрунт, який виносять на поверхню землі кроти. Такий ґрунт досить розрихлений і насіння в ньому гарно проростає. Після підсівання насіння такий ґрунт слід дещо притупати, тобто притиснути до поверхні землі. Це приведе до вирівнювання поверхні ділянки та запобігатиме висиханню ґрунту.

Висновки. Для одержання якісних продуктів бджільництва, зокрема таких, що мають лікувальні властивості, слід у ширшому обсязі використовувати як джерело медозбору лікарські рослини. З цією метою доцільним є підсівання лікарських рослин у природні фітоценози, насамперед лучні та узлісні.

Перелік посилань:

1. Бджолопродукти: види і корисні властивості. . URL: <https://ascania-pack.com/blog/bdzholoprodukti-vidi-i-korisni-vlastivosti> (дата звернення: 11.02.2021).
2. Комаров В. А. Пособие пчеловода любителя. – М.: Цитадель, 1997. - 557с.
3. Лікування продуктами бджільництва — ефективні рецепти і рекомендації. URL: <https://agronet.com.ua/likuvannya-produktami-bdzhilnitstva-efektivni-retsepti-i-rekomendatsiyi.html> (дата звернення: 11.02.2021).

4. Мед и лекарственные травы. URL:<http://www.medcollege21.ru/sbor/med.html> (дата звернення: 11.02.2021).

5. Товстуха Є. С. Фітотерапія 2-е вид. - К.: Здоров'я, 1995. - 368с.

ВПЛИВ ЕКСТРАКТІВ ВИТЯЖОК ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ПУХЛИННІ ТКАНИНИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ (на прикладі Чернігівського обласного онкологічного диспансера)

Потоцька С.О., Колотило М.О.

**Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,
м. Чернігів, Україна**

**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна
s_pototska@ukr.net**

Ключові слова: лікарські рослини, екстракти витяжок (*Conium maculatum*, *Colchicum speciosum*, *Viscum album*), клітини MDA-MB-231 і BALB 3T3.

Вступ. Злоякісні новоутворення є найбільш загрозливими серед існуючих захворювань та посідають друге місце в структурі загальної смертності (близько 22,3%). На сьогодні в Україні зареєстровано близько 800 тис. онкохворих, на території Чернігівської області щороку реєструється 380 тис. онкохворих на 100 тис. населення. За останні 5 років від раку помирає все більше людей молодого віку.

Особливу увагу в останні роки привертають комбіновані рослинні препарати, терапевтичний ефект яких обумовлений раціональним поєднанням фармакологічних властивостей, які входять до їх складу рослин. Серед лікарських рослин, які ростуть в Україні, близько 2% складають рослини з протипухлинні властивості [1]. В онкологічній практиці застосування цитостатиків рослинного походження на основі алкалоїдів, які довели свою ефективність в клінічній практиці, в той же час мають побічні ефекти, які властиві всім антибластомним препаратам. Однак в якості засобів додаткової терапії доцільним може бути використання фітопрепаратів з широким спектром фармакологічних ефектів і відсутністю токсичності [2].

Матеріали та методи. Експериментальною базою була клінічна патоморфологічна лабораторія Чернігівського обласного патологоанатомічного бюро. Для дослідження були використані: Клітини лінії BALB 3T3 були отримані з Клітинного банку ліній тканин людини клінічної патоморфологічної лабораторії Чернігівського обласного онкологічного диспансера; стандартний розчин витяжок з екстрактів *Conium maculatum*, *Colchicum speciosum*, *Viscum album*, отриманого з витяжки (1:10) і виділеного з 40% водно-спиртового екстракту лікарських рослин (1:15) методом перегонки з водяною парою. Дослід проводили у трьох паралелях. Перед дослідженням до лунок з клітинами додавали флюорохроми акридин оранжевий (АО) у кінцевій концентрації 0,3–1,0 мкг/мл та інкубували 15 хв. Результати впливу екстрактів на культуру клітин оцінювали на 24, 48, 72 годину та на 14 день культивування.

Вносили екстракти у кількостях 0,1 мкл/мл, 1 мкл/мл та 10 мкл/мл середовища (що відповідає концентраціям витяжок рослин): 0,4 мкг/мл екстрагента (низька); 4 мкг/мл екстрагента (середня); 40 мкг/мл екстрагента (висока) та через 24 год після висіву клітин. Контролем слугувала інтактна культура клітин тканин. Цитотоксичну активність препаратів визначали за морфологічними змінами клітин, які оцінювали суправітально з використанням люмінесцентного мікроскопа МікМед-12 (ЛОМО), фотографування мікропрепаратів проводили цифровою фотокамерою Olympus «Camedia C-4000».

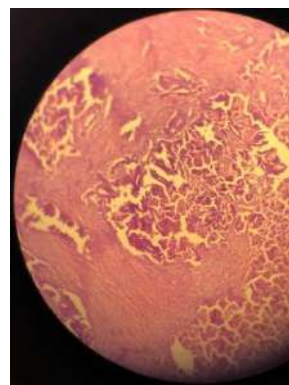
Результати та їх обговорення. Нами вивчено 31 вид лікарських рослин, які використовуються для лікування онкологічних захворювань та коригування їх симптомів та з'ясовано їх фармакологічну дію на організм людини [3].

Результати дослідження екстрактів (витяжок) ваговим методом, про доцільність настоювання сировини не більш 3 діб. Тому, що рак молочної залози займає 1-е місце в структурі онкозахворюваності у жінок на території Чернігівської області, середня тривалість життя при генералізації хвороби становить 1,5–2 роки. Діаметр ядер пухлинних клітин пухлинної тканини молочної залози, які отримували склав $3,4 \pm 0,15$, що на 13,5% менше діаметра ядер клітин в контролі ($4,05 \pm 0,15$). Діаметр самих клітин в експериментальній групі ($5,025 \pm 0,22$) був достовірно менше на 32,7% в порівнянні з діаметром клітин в контролі ($7,45 \pm 0,15$). Отримані відмінності достовірні при $p < 0,05$.

Зазначено значне зменшення діаметра клітини і діаметра ядра в порівнянні з контрольною групою, поряд з відсутністю мітозів в клітинах пухлини пухлинної тканини молочної залози, які отримували *Conium maculatum*, *Colchicum speciosum*, *Viscum album*, що вказує на низьку мітотичну активність пухлини, що в цілому свідчить про цитостатичну дію біологічно активної композиції екстракту витяжок. Клітини ліній MDA-MB-231 (аденокарцинома молочної залози людини) – епітеліоцити, швидко утворюють моношар. Ці клітини щільно спаяні одна з одною внаслідок міцних міжклітинних взаємодій. Клітини лінії BALB 3T3 – фібробласти, які набувають у культурі витягнутої форми та утворюють систему з паралельно розташованих довгих клітин (Рис. 1). Добре виражене явище контактного інгібування проліферації фібробластів.

За дії екстракту витяжок лікарських рослин у концентрації 40 мкг/мл вже на 24 год спостерігається повна загибель популяцій досліджуваних ліній MDA-MB-231 і BALB 3T3, та виражене пригнічення росту клітин 4T1, що проявляється у зниженні їх приросту і у втраті їх типової форми.

Отже, дана концентрація є токсичною щодо досліджуваних клітинних ліній. Найбільш чутливими до дії екстракту виявилися клітини аденокарциноми молочної залози людини лінії MDA-MB-231. Вже на 24 год за дії низької концентрації екстракту спостерігається зниження приросту клітин MDA-MB-231, а за дії середньої, високої концентрацій спостерігається повна загибель популяції цих клітин.



***Conium
maculatum*,**
родина *Apiaceae*

***Colchicum
speciosum*,** родини
Colchicaceae

***Viscum album*,**
родина
Loranthaceae

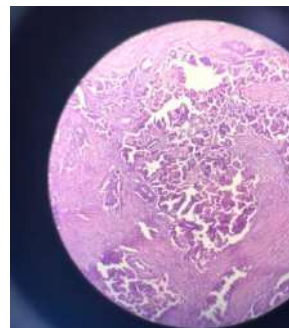
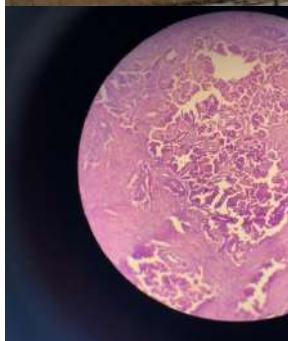


Рис. 1. Дослідження впливу витяжок з екстрактів лікарських рослин на пухлинні тканини молочної залози

Аналізуючи результат впливу високої концентрації екстракту, нами спостерігалось некротичну дію на усі досліджувані клітинні лінії.

Зміна приросту кількості клітин у популяціях досліджуваних ліній має дозозалежний характер. Отриманий результат впливу зумовлений токсичністю високої концентрації. Вплив інших концентрацій, очевидно, зумовлений вмістом біологічно активних сполук лікарських рослин в дослідженні, яким властиві антиоксидантні, антипроліферативні, протипухлинні властивості щодо пухлинних клітин. Оцінка морфофункціональних змін у культурі клітин за дії екстрактів дає можливість проаналізувати перспективи застосування та спрогнозувати вплив екстрактів витяжок лікарських рослин *Conium maculatum*, *Colchicum speciosum*, *Viscum album*.

Висновки. У результаті дослідження визначали цитотоксичну активність препаратів за морфологічними змінами клітин, які оцінювали суправітально з використанням люмінесцентного мікроскопа МікМед-12. Дослідження показали наявність сильно вираженої протипухлинної дії, яка характеризувалася, як цитотоксична.

Екстракт з витяжок *Conium maculatum*, *Colchicum speciosum*, *Viscum album* за дії концентрацій 0,4 мкг/мл, 4 мкг/мл має антипроліферативну активність щодо клітин з високим рівнем експресії трансформованого фенотипу, очевидно, завдяки дії біологічно активних сполук, що проявляють антиоксидантні та протипухлинні властивості.

Нами було виявлено на клітинах тканин молочної залози некрози та некробіози пухлинної тканини, руйнування її структури, оточуючої клітковини та питомофологічні зміни, які було зафіксовано макро– і мікроскопічні зміни в порівнянні з контролем.

Практичне значення одержаних результатів полягає в експериментальному підтвердженні протипухлинних властивостей лікарських рослин, як наслідок можливого практичного використання в практиці онколога на основі доповнення до основного лікування онкохворих. Розроблено рекомендації щодо використання рослин з протипухлинною дією, як необхідне доповнення до основного лікування хворих.

Перелік посилань:

1. Вайс Р., Финтельманн Ф. Фитотерапия. Руководство. /Р.Вайс, Ф. Финтельманн – М.: Медицина. 2004. 534 с.
2. Горяев М.И., Шарипова Ф.С. Растения, обладающие противоопухолевой активностью. /М.И.Горяев, Ф.С. Шарипова – Алма-Ата: АН КазССР. 1983. 173 с.
3. Лопатина К.А., Корепанов С.В. Возможность использования фитосборов в комплексной терапии онкологических заболеваний / К.А. Лопатина, С.В.Корепанов // Сибирский онкологический журнал. 2008. Прил.1. С. 80–82.

ЦИТОСТАТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ MONARDA CITRIODORA CERV. EX LAG.

Рішко Г.О., Кустовська А.В.

**Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
м. Київ, Україна**

annahlushenko17@gmail.com, kustoa@gmail.com

Ключові слова: монарда, *Monarda citriodora*, цитостатичні властивості.

Вступ. Монарда лимонна (*Monarda citriodora* Cerv. ex Lag.) – це однорічна рослина з роду Монарда. Природний ареал монарди лимонної знаходиться в межах північноамериканського континенту (територія США, Мексики). *Monarda citriodora* культивується в Європі, на Північному Кавказі, Молдові й Криму. В умовах інтродукції на території України *Monarda citriodora* цвіте в рік посіву, але не зимує в у відкритому ґрунті в умовах континентального клімату [3]. Коренева система розміщена близько до поверхні ґрунту і залягає на глибині 25–35 см. Від кореневища та основ надземних пагонів відходять численні придаткові мичкуваті корені, на яких утворюються кореневі відсадки по 100–150 шт. Стебло пряме, гіллясте, заввишки 60–100 см. Листок цілісний, але частіше зубчастий, довгасто-овальний, м'ясистий. Квітки дрібні, зібрані в головчасті суцвіття діаметром 6–7 см, які розміщуються одне над одним на чотиригранному стеблі і складаються з 5–7 кільчаток з дрібними трубчасто-лійкоподібними квітками. Чашечка трубчаста, 5-членна, віночок двогубий. Верхня губа віночка довгаста, 2-лопатева, вузька, нижня – вкорочена, 3-лопатева, широка. Приквітки мають такий же відтінок, як і віночок: від темно-бузкового до світло-рожевого. Плід дрібний, ценобій. Розпадається на чотири горішки сірого або коричнево-чорного кольору. Маса 1000 шт. 0,3 г [3,4].

Monarda citriodora – проста у догляді і невибаглива рослина, але при цьому характеризується багатьма цінними лікарськими властивостями. У листках, стеблах і квітках монарди лимонної міститься ефірна олія, що має у своєму складі такі ж компоненти, як у базилика, м'яти, меліси лимонної та інших пряно-смакових рослин [4]. Паровою дистиляцією верхньої частини рослини можна отримати ефірну олію з тимольним запахом з нотками лимона. Завдяки ефірній олії монарда лимонна має антимікробні та антисептичні властивості. Ефірна олія є консервантом крові, сприяє приживленню чужорідних тканин, допомагає у лікуванні бронхіальної астми, сальмонельозу, опіків, екзем, застосовується для лікування волосся. Як зазначає Л.А. Котюк, «рослини *M. citriodora* застосовують при кашлі та під час лікування ран; вони мають бактерицидну, протизапальну, імуномодельную, антиоксидантну, антисклеротичну, спазмолітичну, радіопротекторну, антистресову, адаптогенну, антианемічну, антиканцерогенну дію. Досить ефективним є використання ефірної олії рослин проти паразитичних організмів – трипаносом, амеб, сальмонел. Рослини *M. citriodora*, зрізані у фазі цвітіння, додають як пряність при виробництві вермуту. Ефірну олію використовують у парфумерно-косметичній галузі для ароматизації мила та надання продукції антисептичних властивостей» [3].

Матеріали та методи. Для дослідження цитостатичних властивостей була використана подрібнена повітряно-суха рослинна сировина *M. citriodora* (листки) та насіння огірка сорту «Посуhostійкий F1».

За допомогою методу В.Б. Іванова та Є.Н. Бистрової [2] ми мали на меті встановити, чи має сировина *Monarda citriodora* цитостатичну, протипухлинну активність, адже пошук потенційних пригнічувачів проліферації клітин є важливим завданням сьогодення у зв'язку зі зростанням кількості онкозахворювань. У медицині рослини-цитостатики можуть застосовуватися і як

імунодепресанти, і для лікування новоутворень, а в рослинництві – для регуляції росту рослин.

У дослідженні використовувався біотест по інгібуванню проростання насіння огірка водними витяжками з висушеної сировини *Monarda citriodora* (метод В.Б. Іванова та Є.Н. Бистрової), оскільки він є зручним для оцінки цитостатичних властивостей рослин, а швидкий поділ клітин в точці росту рослин є моделлю пухлинного процесу [2]. Для проведення досліду брали насіння огірка сорту «Посуhostійкий F1», розкладали його по 10 штук у 7 чашок Петрі діаметром 10-12 см. На дно чашок Петрі розкладали фільтрувальний папір. Витяжку готували із сухих листків *Monarda citriodora*. Для приготування робочого розчину брали 10 г подрібненої сировини та заливали 125мг звичайної кип'яченої води та кип'ятили протягом 2 хвилин. Дали розчину настоятись потім за допомогою фільтрувального паперу відфільтровували розчин. Кожен диск, який знаходився в чашці Петрі, змочували 10 мл розчину певної концентрації, який готувався за схемою (Табл.1). Потім чашки помістили в термостат при температурі +25⁰ С. Спостереження проводили на 5-у добу. Для зняття показників використовувалися міліметровий папір та лінійка. Робилося по три проміри (довжина головного кореня, кількість бічних коренів, довжина гіпокотилія) з кожного проростка який знаходився в чашках Петрі [2]. Повторність досліду трикратна.

Таблиця 1

Схема приготування розчину робочої концентрації

Чашки Петрі	Об'єм розчину сировини , мл	Об'єм води, мл	Робоча концентрація розчину , мг/мл
Контроль	0	10,0	0
2	0,5	9,5	25
3	1	9	50
4	1,5	8,5	75
5	2	8	100
6	2,5	7,5	125
7	3	7	150

Результати та їх обговорення. На основі одержаних результатів дослідження було оформлено зведену таблицю 2.

Таблиця 2

Цитостатична активність водної витяжки з листків *Monarda citriodora*

Робоча концентрація розчину мг/мл	Середня довжина головного кореня		Середня довжина гіпокотилія		Середня кількість бічних коренів	
	мм	%	мм	%	шт.	%
Контроль	58,8	100	32,4	100	7,7	100
25	33,6	57	24	74	6,4	83
50	20	34	55	169	10	129

75	35,7	60	25	77	4,5	58
100	40	68	10	30	4,3	55
125	47,4	80	18,7	57	4,2	54
150	68,5	116	27,7	85	6,8	88

Основним показником цитостатичної активності екстрактивних речовин є кількість бічних коренів проростків огірка. Відомо, що на процес проліферації можуть відразу впливати декілька факторів, тому під час обробки результатів ми брали до уваги не тільки кількість бічних коренів, а й довжину кореня та гіпокотилу, що є не менш важливим для отримання інформації про цитостатичні властивості рослин. Адже відомо, що довжина головного кореня є індикатором активності гетероауксину, а довжина гіпокотилу – активності цитокінінів.

Результати наших досліджень на основі кількості бічних коренів тест-об'єктів показали, що екстрактивні речовини, отримані з листків монарди лимонної, є стабільними інгібіторами проліферації при концентрації 75-125 мг/мл, але все ж проявляють себе як слабкі цитостатики. При концентрації 50 мг/мл водна витяжка монарди лимонної проявляють стимулюючу поділ клітин активність. Інші концентрації екстрактивних речовин діють як слабкі інгібітори приросту бічних коренів. Аналіз показників довжини головного кореня тест-об'єктів свідчить про те, що при робочій концентрації розчину від 25 до 125 мг/мл відбувається пригнічення синтезу гетероауксину в коренях проростків огірка, а при концентрації 150 мг/мл спостерігається слабка стимулююча дія на синтез гетероауксину під дією екстрактивних речовин листків *Monarda citriodora*. За показниками довжини гіпокотилу видно, що при концентрації 100 мг/мл синтез цитокінінів у проростках огірка пригнічується приблизно на третину, хоча стійкий інгібуючий ефект спостерігається, починаючи з концентрації 75 мг/мл.

Висновки. Таким чином, рослинна сировина монарди лимонної загалом виявляє слабку цитостатичну активність, однак є цікавим об'єктом для подальших досліджень. В якості прянощів її, очевидно, слід з обережністю вживати особам з онкозахворюваннями, оскільки при концентрації розчину 50 мг/мл екстрактивні речовини з листків *Monarda citriodora* проявляють стимулюючий ефект на поділ клітин коренів проростків огірка.

Перелік посилань:

1. Черненко Т.В., Журавель Н.М. Дослідження цитостатичної активності екстрактивних речовин сировини *Taraxacum officinalis* L. // БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2018. // Житомир: ПП «Рута»,. – 2018. – С. 56-58
2. Иванов В.Б., Быстрова Е.Н., Дубровский Н.Г. Проростки огурца как тест-объект для обнаружения эффективных цитостатиков // Физиология растений, 1986. – Т.33, вып. 1. – С. 195-199
3. Котюк Л. А. Біолого-екологічні основи інтродукції ароматичних рослин родини *Lamiaceae* Lindl. в Центральному Поліссі України: дис. канд. біол. наук: 03.00.05 – ботаніка / Котюк Л. А. – Київ, 2019. – 465 с.

4. Хареба В.В., Улянич О.І., Ковтунюк З.І., Кецкало В.В., Хареба О.В., Філонова О.М. Малопоширені овочеві рослини. Ч. 2: навчальний посібник. – К.: Аграрна наука, 2016. – 192 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗБОРУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ПОСТПРАНДІАЛЬНУ ГІПЕРГЛІКЕМІЮ У НОРМОГЛІКЕМІЧНИХ ЩУРІВ

Савич А. О., Марчишин С. М., Лемішка Т. І.

**Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України,
м. Тернопіль, Україна**

alonasavych@gmail.com, svitlanafarm@ukr.net

Ключові слова: збір лікарських рослин, гіперглікемія, цукровий діабет

Вступ. Число хворих на цукровий діабет в Україні та світі зростає в геометричній прогресії, що становить загрозу для системи охорони здоров'я через її перенавантаження пацієнтами з даним захворюванням та його небезпечними ангіопатіями [7]. Ситуація ускладнюється ще й тим, що сучасна фармакотерапія не завжди є достатньо ефективною, навіть у тих випадках, коли вдається підтримувати рівень глікемії на оптимальному рівні за допомогою існуючих синтетичних протидіабетичних препаратів [5, 7]. Тому сили науковців зосередженні на пошуку нової та оптимізації існуючої терапії.

Зважаючи на складність патогенезу цукрового діабету та його ускладнень, є обґрунтованим застосування фітопрепаратів, адже вони володіють рядом переваг перед синтетичними засобами, а саме є малотоксичними, здійснюють м'яку дію і можуть тривало використовуватися без суттєвих побічних явищ, добре поєднуються між собою та з синтетичними препаратами, а їх хімічний склад досить різноманітний, що має різнонаправлений механізм впливу на усі ланки патогенезу даного захворювання [1, 4, 6]. Особливої уваги заслуговують збори лікарських рослин, адже поєднання лікарської рослинної сировини, що містить різні групи біологічно активних речовин, створює фітокомпозицію, яка зможе охопити всі патогенетичні механізми розвитку цукрового діабету та його не менш небезпечних ускладнень [8, 9, 10].

Метою нашої роботи було дослідження впливу збору лікарських рослин на постпрандіальну гіперглікемію у нормоглікемічних щурів при 20-ти денному застосуванні за допомогою глюкозного навантажувального тесту.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на білих безпородних щурах самцях масою 180-200 г, яких утримували у розпліднику віварію Центральної науково-дослідної лабораторії Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України згідно з санітарно-гігієнічними нормами. Усі досліди виконували з дотриманням загальних етичних принципів щодо проведення експериментів на тваринах [2].

Дослідження впливу рослинного збору на постпрандіальну гіперглікемію проводили за допомогою орального тесту толерантності до глюкози (ОТТГ) [3].

Рослинний збір, до складу якого входять корені з кореневищем оману високого, квіти цмину піскового, стовпчики з приймочками кукурудзи звичайної, трава материнки звичайної, плоди шипшини коричнеї, корені кульбаби лікарської, вводили у вигляді водного відвару (1:10) у дозі 9 мл/кг щодня одноразово протягом 20-ти днів, останнє введення здійснювали за одну годину до вуглеводного навантаження. Контрольні тварини отримували еквівалентну кількість води.

Стан глюкозного гомеостазу у тварин, які отримували відвар збору оцінювали за рівнем базальної глікемії та толерантністю до глюкози, яку визначали за допомогою ОТТГ.

ОТТГ проводили вранці натще внутрішньошлунковим введенням 40 % розчину глюкози у дозі 3 г/кг. Вплив досліджуваного збору на постпрандіальну гіперглікемію оцінювали за його здатністю знижувати гіперглікемію, спричинену навантаженням глюкозою на 120-й хв навантажувального тесту. Концентрацію глюкози у крові, яку отримували з хвостової вени тварин, визначали глюкозооксидазним методом [3].

Результати та їх обговорення. Результати дослідження показали, що збір лікарських рослин у дозі 9 мл/г проявляє здатність знижувати поспрандіальну гіперглікемію ($p<0,05$) на 120 хв після ОТТГ на 7 % відносно значень глікемії на 30 хв тесту (у час максимального підйому рівня глюкози у крові експериментальних щурів у відповідь на пероральне вуглеводне навантаження).

Висновки. За результатами фармакологічного дослідження встановлено, що рослинний збір, до складу якого входять корені з кореневищем оману високого, квіти цмину піскового, стовпчики з приймочками кукурудзи звичайної, трава материнки звичайної, плоди шипшини коричнеї, корені кульбаби лікарської, має достовірні ($p<0,05$) гіпоглікемічні властивості, що виражаються його здатністю знижувати постпрандіальну гіперглікемію, викликану глюкозним навантажувальним тестом. Одержані результати дають підставу для подальшого вивчення фітохімічного складу рослинного збору, його фармакодинаміки та встановлення кореляційних зв'язків між його складом та фармакологічними властивостями.

Перелік посилань:

1. Вивчення амінокислотного складу збору лікарських рослин з антидіабетичною активністю / А. О. Савич, С. М. Марчишин, Т. І. Лемішка // Медична та клінічна хімія. – 2020. – Т. 22, № 4. – С. 96-102.

2. Директива Совета ЕС о сближении законов, постановлений и администрирование положений государств ЕС по вопросам защиты животных, используемых для экспериментальных и других научных целей (86/609/ЕЕС) / Под ред. Н. А. Ляпунова, В. А. Загория, В. П. Георгиевского, Е. П. Безуглой // В кн.: Надлежащая производственная практика лекарственных средств. – Киев. «Морион». – 1999. – С. 508–545.

3. Доклінічні дослідження лікарських засобів: Метод. рекомендації / За ред. чл.-кор. АМН України О. В. Стефанова. – К.: Авіцена, 2001 р. – 528 с.

4. Дослідження якісного складу та кількісного вмісту флавоноїдів у зборах антидіабетичних № 3 і № 4 методом ВЕРХ / А. О. Савич, С. М. Марчишин, Л. О.

Кравчук // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2020. – Т. 13, №2 (33). – С. 219-224.

5. Основні принципи використання лікарських рослин та їх зборів для лікування та профілактики цукрового діабету 2 типу (Огляд літератури) / А. О. Савич, С. М. Марчишин, Г. Р. Козяр, О. Я. Скринчук // Фітотерапія часопис. – 2019. – № 4. – С. 43-46.

6. Савич А. О. Аналіз мінерального складу рослинних антидіабетичних зборів / А. О. Савич, С. М. Марчишин // Медична та клінічна хімія. – 2020. Т. 22, № 2. – С. 81-86.

7. American Diabetes Association, Standards of Medical Care in Diabetes – 2017 / Diabetes care. – 2017. – Vol. 40. – p. 142.

8. Determination of carbohydrates in the herbal antidiabetic mixtures by GC-MS / A. Savych, S. Marchyshyn, I. Milian // Acta Pharmaceutica. – 2021. – Vol. 71. – № 3. – P. 429-443.

9. Determination of fatty acid composition content in the herbal antidiabetic collections / A. Savych, S. Marchyshyn, R. Basaraba // Pharmacia. – 2020. – № 67(3). – P. 153–159.

10. Determination of inulin in the herbal mixtures by GC-MS method / A. Savych, S. Marchyshyn, H. Kozyr, N. Yarema // Pharmacia. – 2021. – № 68(1). – 181-187.

БАКТЕРІОТЕРАПЕВТИЧНІ ПРЕПАРАТИ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Старовойтова С.О.

Національний університет харчових технологій,

м. Київ, Україна

svetik_2014@ukr.net

Ключові слова: бактеріотерапевтичні препарати, пребіотики, синбіотики, рослинна сировина, функціональні продукти харчування, нормальна мікробіота, пробіотичні мікроорганізми.

Вступ. Сучасні методи корекції порушень та профілактики нормобіоти хазяїна (людини або тварини) ґрунтуються на використанні широкого спектру бактеріотерапевтичних препаратів та функціональних продуктів харчування, збагачених пробіотичними мікроорганізмами [2]. Спектр таких препаратів з кожним роком стає все ширше: пробіотики, пребіотики, синбіотики, метабіотики, кобіотики, імунобіотики, психобіотики, нутрицевтики тощо [4, 5, 7, 8, 10]. Особливої уваги сьогодні заслуговують пребіотики та синбіотики, що у своєму складі містять речовини рослинного походження, і не тільки, для стимуляції росту та розмноження нормобіоти хазяїна [2, 6, 9].

Матеріали та методи. В ході роботи проведено аналіз наукової літератури щодо різноманітності джерел рослинної сировини, як основи бактеріотерапевтичних препаратів та функціональних продуктів харчування збагачених пробіотичними мікроорганізмами, а також огляд нового напрямку в

технології пробіотиків - створення і пошуку немолочних функціональних продуктів харчування збагачених пробіотичними мікроорганізмами. Використано бази даних: PubMed, Elsevir, EBSCO.

Результати та їх обговорення. Для профілактики та корекції нормальної мікробіоти хазяїна дедалі ширше застосовують так звані пребіотики, що здатні селективно стимулювати ріст «дружніх» мікроорганізмів (насамперед лакто- та біфідобактерій), таким чином покращуючи різноманітні фізіологічні функції та метаболічні реакції, пов'язані з функціонуванням симбіотичної мікрофлори. Вперше поняття «пребіотик» застосував Р. Гібсон, який замінив префікс «про», в терміні «пробіотик», на «пре», тобто «для» життя. Нині цей термін використовують для визначення препаратів немікробного походження, здатних позитивно впливати на організм хазяїна через селективну стимуляцію росту або метаболічної активності нормальної мікрофлори кишечника [1, 2, 10].

Серед пребіотиків найпопулярнішими є полі- та олігофруктани, соєві олігосахариди, галактоолігосахариди, виділені з природних джерел або одержані біотехнологічними чи синтетичними методами. Вважають, що найближчими роками світове виробництво таких пребіотиків досягатиме кількох сотень тисяч тонн.

Пребіотики містяться у молочних продуктах, сої, кукурудзяних пластівцях, крупах, хлібі, цибулі, цикорії польовому, квасолі, часнику, горошку, артишоку, аспарагусі, моркві, картоплі, гарбузі, бананах та інших продуктах.

Наприклад, інулін – полісахарид кульбаб та коренів жоржини, артишоків, кульбаб, крім стимуляції росту та активності лакто- та біфідобактерій інулін сприяє всмоктуванню кальцію у товстому кишечнику, знижуючи ризик остеопорозу, впливає на метаболізм ліпідів, зменшує ризик атеросклеротичних змін й запобігає розвитку цукрового діабету II типу, має антиканцерогенний ефект [1, 2].

Харчові волокна також належать до пребіотиків. Їх поділяють на три групи:

- харчові волокна, що асимілюються бактеріями (пектин, водорозчинні високов'язкі полісахариди, що складаються з глюкози, галактози, манози, арабінози, рамнози та уронових кислот), а також полісахариди із насіння льону, морських водоростей;
- харчові волокна, що частково метаболізуються бактеріями (целюлоза, геміцелюлоза);
- волокна, що не засвоюються мікроорганізмами (лігнін).

Харчові волокна мають різноманітні фізіологічні ефекти: утримують воду, збільшуючи осмотичний тиск у просвіті шлунково-кишкового тракту (ШКТ), масу та об'єм фекалій, нормалізують електролітний склад кишкового вмісту, внаслідок чого стимулюється моторика ШКТ; мають високу сорбційну активність, чим пояснюється їх виражений детоксикаційний ефект; мікрофлора товстої кишки, яка асимілює харчові волокна, отримує енергетичний та пластичний матеріал для свого росту та проліферації; леткі жирні кислоти, що утворюються в результаті життєдіяльності мікрофлори, необхідні для нормального функціонування та репарації колоноцитів.

Добова потреба людини у харчових волокнах становить 20-35 г, проте середньостатистичний європеець реально отримує їх не більше 13 г. Це призводить до таких патологічних станів: закрепи, раку товстої кишки, синдрому подразненого кишечника, жовчнокам'яної хвороби, цукрового діабету, ожиріння, ішемічної хвороби серця, варикозного розширення вен, тромбозу нижніх кінцівок тощо [2, 4, 6, 9].

Синбіотик – це препарати, отримані в результаті раціональної комбінації про- та пребіотиків. У складі таких препаратів пребіотик є стратовим компонентом росту мікроорганізмів, не втручаючись у його метаболізм. Найчастіше до синбіотиків належать біологічно активні добавки. Наприклад, Ацидофілюс (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* на основі морквяного соку); Біококтель НК плюс (*Escherichia coli* у комплексі з екстрактом сої, буряку, петрушки, м'яти, кропу, часнику та прополісу, ферментованих за особливою технологією); Біфідобак (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium adolescentis*, фруктоолігосахарид, порошок апельсинового соку) тощо [2, 10].

А також немолочні пробіотичні продукти мають велике значення у всьому світі завдяки сучасній тенденції вегетаріанства і високу поширеність непереносимості лактози у багатьох популяціях по всьому світу. Безсумнівно молочний сектор, який тісно пов'язаний з пробіотиками, є найбільшим функціональним продуктом харчування, на його частку припадає майже 33% ринку, в той час як зернові продукти мають трохи більше 22%. В даний час 78% поточних продажів пробіотиків в світі здійснюється через йогурт. Фруктові соки, десерти і продукти, на основі злаків можуть бути іншими альтернативними середовищами для доставки пробіотиків [3].

Технологічний прогрес дозволив змінити деякі структурні характеристики плодових і овочевих матриць шляхом модифікування харчових компонентів контрольованим чином, таким як зміна рН, збагачення поживних середовищ і тощо. Це може зробити їх ідеальними субстратами для пробіотичних культур, так як вони вже містять корисні поживні речовини, такі як мінерали, вітаміни, харчові волокна і антиоксиданти, в той же час не містять алергенів молочних продуктів, які можуть перешкоджати споживанню деякими групами населення. Алергія на молочні продукти негативно впливає на багатьох людей у всьому світі, число яких неухильно зростає. Традиції і економічні причини, що обмежують використання молочних продуктів в країнах, що розвиваються, таких як Японія, Китай і деяких африканських, сприяють ідеї скорочення компонентів молока в якості засобів, для пробіотичних агентів або навіть заміни іншими середовищами, такими як злаки, фрукти і овочі. Непереносимість лактози, вміст холестерину і алергенні молочні білки є основними недоліками, пов'язаними зі споживанням молочних продуктів, що робить необхідним розробку нових немолочних пробіотичних продуктів.

Біфідо-і молочнокислі бактерії, широко використовуються у виробництві харчових продуктів, причому не тільки при ферментації овочів, ковбас і молока, але також фруктів і продуктів на рослинній основі (морква, буряк, селера,

часник, зелені оливки, зелений огірковий сік, цибулю, горох, альфафа, конюшина, галега і злаки).

Фруктові соки запропоновані в якості ідеального середовища для зростання пробіотиків, тому що вони за своєю природою містять необхідні поживні речовини та мають гарні органолептичні характеристики. Фрукти і овочі багаті мінералами, вітамінами, харчовими волокнами, антиоксидантами і не містять будь-яких молочних алергенів, які можуть перешкоджати вживанню певними сегментами населення. Застосування пробіотичних культур в немолочних продуктах є серйозною проблемою. Життєздатність пробіотичних мікроорганізмів в харчовій матриці залежить від таких факторів, як рН, температура зберігання, рівень кисню і присутність конкуруючих мікроорганізмів і інгібіторів. Важливо, щоб склад зберігав активність і активність пробіотика протягом тривалого періоду часу. Зберігання при кімнатній температурі, характерне для багатьох видів немолочних продуктів, таких як зернові продукти, напої, кондитерські вироби тощо, може створити серйозну проблему для стабільності пробіотичних мікроорганізмів. Додавання пробіотиків в фруктові матриці на основі злаків і зернових більш складні, ніж складання молочних продуктів, тому що бактерії мають потребу в захисті від кислотних умов в цих середовищах. Тому були розроблені і успішно застосовані технології мікрокапсулювання з використанням різних матриць для захисту бактеріальних клітин від пошкодження, викликаного зовнішнім середовищем [1, 3].

Висновки. Таким чином, користь від використання пребіотичних сполук рослинного походження у складі бактеріотерапевтичних препаратів та функціональних продуктів харчування є безсумнівним та перспективним напрямком. Оскільки пребіотичні сполуки рослинного походження окрім безпосередньої стимуляції росту нормобіоти проявляють і інші позитивні функції в організмі хазяїна: регулюють стул; сприяють проходженню їжі і відходів через товсту кишку; забезпечують енергією корисну мікрофлору кишечника; модулюють рівень цукру в крові; сприяють збереженню в організмі води, необхідної для нормального перебігу травних процесів; сприяють систематичному очищенню й дезоксидації організму хазяїна.

Перелік посилань:

1. Старовойтова С.О. Функціональні продукти харчування як профілактика стресу // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. –Харків: НТУ «ХПІ». – С. 310.

2. Технологія пробіотиків: Підруч. / С.О. Старовойтова, О.І. Скроцька, Ю.М. Пенчук, Т.П. Пирог. – К.: НУХТ, 2012. – 318 с.

3. Старовойтова С.А. Немолочные функциональные продукты питания обогащенные пробиотическими микроорганизмами // Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження : матеріали

II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (11 березня 2020 р., м. Харків). – Електрон. дані. – Х. : НФаУ, 2020. – С. 162 – 163.

4. Старовойтова С.А. Психобиотики – лекарственные средства при расстройствах центральной нервной системы // Сучасні досягнення фармацевтичної технології та біотехнології: збірник наукових праць, випуск 5. – Х.: Вид-во НФаУ, 2018. – С. 364-367.

5. Старовойтова С.А., Карпов А.В. Иммунобиотики и их влияние на иммунную систему человека в норме и при патологии // Biotechnology. Theory and Practice. – 2015. - №4. – С. 10 - 20. (DOI: 10.11134/btp.4.2015.2).

6. Starovoitova S.A. Probiotics as a remedy against stress // Eurasian Journal of Applied Biotechnology. – 2018. - №2. – С. 1 - 11. (DOI: 10.11134/btp.2.2018.1).

7. Starovoitova S. Immunobiotics and functional foods for the correction and prevention of immune system disorders // Біотехнологія: звершення та надії: збірник тез VI Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої до 120-річчя НУБіП України (14-16 листопада 2017 року, м. Київ). – КОМПРИНТ – С. 99 – 100.

8. Starovoitova S., Karpov A. Probiotic microorganisms as basis of immunobiotics and their therapeutics effects // International Students Journal of practical Conference of Students and Young Scientists «Science and Medicine: A Modern View of Youth», 20-21 April, 2017. – Almaty, 2017. – P. 552 - 553.

9. Starovoitova S., Karpov A. Functional food products with immunocorrective action // 8th Central European Congress on Food 2016 — Food Science for Well-being (CEFood 2016): Book of Abstracts. — 23-26 May 2016. — K.: NUFT, 2016. – P. 294.

10. Starovoitova S.A., Skrotska O.I. Technological aspects of probiotics obtaining // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. – 2014. – V. II (3), Issue: 21. – P. 29 – 33.

МОЖЛИВОСТІ КОРЕКЦІЇ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ РАЦІОНУ З МЕТОЮ ПОДОЛАННЯ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ХВОРОБ: ЗНАЧЕННЯ ЗАМІННИКІВ ХАРЧОВОЇ СОЛІ ТА ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Штриголь С.Ю., Товчига О.В., Степанова С.І., Койро О.О., Овчіннікова Е.А.

Національний фармацевтичний університет,

м. Харків, Україна

pharmacol@nuph.edu.ua

Ключові слова: замінники харчової солі, натрій, калій, фітопрепарати.

Вступ. Серцево-судинні захворювання займають провідне місце в структурі летальності в більшості промислово розвинених країн. На шляху подолання цієї проблеми важливе місце посідає модифікація способу життя із корекцією складу раціону. Увага фахівців і населення спрямована на такі фактори, як кількісний та якісний склад ліпідів раціону, запобігання дисбіозу, профілактика гіповітамінозів (особливо вітаміну D). На жаль, значно меншою є інформованість щодо значущості мінеральних речовин у профілактиці та

підвищенні ефективності лікування серцево-судинних хвороб.

Мета роботи – узагальнення інформації щодо можливостей корекції мінерального складу раціону.

Матеріали та методи. Здійснено аналіз джерел літератури, в т.ч. пошук у базі даних «Medline» за ключовими словами «salt substitutes», «sodium», «potassium», «cardiovascular effects», аналіз джерел із кириличною графікою.

Результати та їх обговорення. Загальною рисою сучасних популяцій людини є надлишкове споживання солей натрію та недостатнє споживання його фізіологічних антагоністів (магнію, кальцію, численних мікроелементів) [1,3,8]. Це віддзеркалює докорінні зміни в складі раціону, який раніше характеризувався іншим співвідношенням зазначених елементів: значним надходженням калію з рослинних джерел та відносною нестачею натрію. За цих умов сформувалися механізми економії Na^+ та гіперчутливості до солі (зміни ниркових судин та інтерстицію, активація ренін-ангіотензин-альдостеронової системи (РААС)) [1,3,9]. В умовах нефізіологічного для людини надлишку іонів Na^+ у складі раціону ці механізми долучаються до розвитку артеріальної гіпертензії, набрякового синдрому, прогресування патологічних змін нирок [5]. Корекція сольового складу раціону дозволяє модулювати ефекти багатьох ліків: антигіпертензивних, діуретичних, протидіабетичних і навіть психотропних препаратів, а також засобів, що нормалізують мозковий кровообіг [3].

Отже, корекція мінерального складу раціону є дієвим способом профілактики «хвороб цивілізації» та підвищення ефективності та безпеки фармакотерапії. При цьому важливою є розробка таких способів корекції, які можуть бути реалізованими на практиці. Так, «обмежувальний підхід» із зменшенням вживання харчової солі на практиці є доволі проблематичним, особливо враховуючи те, що це зменшення має бути довготривалим. Такий підхід в багатьох випадках погано реалізується перш за все у зв'язку з погіршенням смаку недосоленої їжі. Підвищене надходження іонів K^+ при цьому недоцільно забезпечувати призначенням його солей у традиційних лікарських формах, оскільки зростання вмісту іонів K^+ у плазмі крові здатне стимулювати секрецію альдостерону (аналогічні явища розвиваються за надмірного обмеження Na^+ при «безсольових» дієтах, і за таких умов виявляли негативні зміни з боку серцево-судинної системи на тлі активації РААС) [1,3,8].

Тому одним із перспективних шляхів вирішення цієї проблеми є не просте обмеження споживання солей натрію, а замісний підхід – вживання замінників харчової солі (мінеральних композицій зі зменшеним вмістом натрію хлориду, які додатково містять солі калію, магнію, кальцію). При додаванні цих замінників до складу раціону не відбувається пікового зростання вмісту K^+ у плазмі крові та активації РААС. Навпаки, доведено, що за тривалого застосування такі композиції сприяють зниженню АТ, виявляють інші корисні види біологічної активності. Прикладами є Co-Salt, Diasal, Morton Lite-salt (США), Pansalt (Фінляндія), Санасол (Україна) [3]. Водночас, проблемою залишається обмежена кількість таких засобів із доведеною ефективністю в Україні (причому наявні на ринку харчових продуктів «сіль морська», «сіль гімалайська», «сіль середземноморська» до таких засобів не належать, попри

помилкове сприйняття багатьох пацієнтів та навіть фахівців).

Крім того, позитивних ефектів можна досягти шляхом збільшення надходження солей калію з рослинних джерел (як харчових рослин, так і фітопрепаратів). Перші є природнім джерелом сполук калію, для яких також можна прогнозувати сприятливий фармакокінетичний профіль. Однак, на жаль, доказова база є обмеженою, оскільки досліджень біодоступності солей калію із рослинних джерел вкрай мало. Так, встановлено, що при споживанні картоплі біодоступність іонів K^+ наближається до такої із калію глюконату в складі раціону [6]. У роботі [7] доведено сприятливі зміни стану ендотелію після збагачення раціону рослинними продуктами, багатими на солі калію.

З іншого боку, джерелами солей калію можуть бути фітопрепарати. Це явище здебільшого висвітлено в аспекті ренальних ефектів сполук калію. Як узагальнено нами в монографії [4], підтверджено роль сполук калію в реалізації діуретичної активності препаратів *Carica papaya* L., *Smilax canariensis* Willd., *Cocos nucifera* L., *Taraxacum officinale* L. У фітопрепаратах, які виявляють діуретичну дію, співвідношення K^+ / Na^+ більше, ніж у фітопрепаратах, яким така дія не притаманна [4]. На жаль, у більшості досліджень відомості щодо мінерального складу фітопрепаратів обмежено даними щодо сумарного вмісту макро- та мікроелементів, часто у вихідній сировині. Тому необхідно вивчати мінеральний склад саме готових лікарських форм [10].

Перевагою комплексних фітопрепаратів є поєднання сполук калію з іншими БАР, які здатні сприятливо впливати не перебіг серцево-судинної патології (як-от флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, ресвератрол тощо) [4]. Ці ефекти обумовлюють перспективність їх застосування в комплексній фармакотерапії з метою зменшення побічних ефектів лікарських препаратів. У цьому аспекті здатність фітопрепаратів протидіяти гіпокаліємії, порушенням обміну речовин та змінам стінки судин може бути особливо корисною для зниження побічної дії салуретиків, перш за все тіазидових. Є дані щодо синергідної дії препаратів *Hibiscus sabdariffa* L., *Allium sativum* L., *Thea sinensis* L. із гідрохлортіазидом (ГХТЗ), препарати двох останніх рослин також виявляють кардіопротекторну дію [4]. Водночас, ренальні ефекти та зміни електролітного обміну в більшості робіт, на жаль, не висвітлені. В експерименті нами встановлено, що екстракт *Aegopodium podagraria* L., за комбінованого застосування з ГХТЗ протидіє гіпокаліємії та гіперурикемії як провідним патогенетичним механізмам розвитку побічної дії тіазидів. Крім значного вмісту калію (16000 мг/100 г), екстракт містить гідроксикоричні кислоти та флавоноїди. На тлі введення щурам ГХТЗ в дозі, що здатна погіршувати метаболізм (80 мг/кг, 16 днів) у комбінації з екстрактом (100 мг/кг, 1 г/кг) досягається нормокаліємія та адекватний калійурез, вплив на натрійурез залежить від дози та режиму функціонування нирки. За 10-тижневого введення ГХТЗ (20 мг/кг) та надлишку фруктози виявляється гіпоурикемічна дія екстракту, він сприяє підтриманню функції нирок в умовах порушень обміну пуринів, не порушуючи її за нормоурикемії та зменшуючи екскрецію білка [2].

Висновки. Отже, корекція мінерального складу раціону – застосування замінників харчової солі або рослинних засобів – є перспективним шляхом

профілактики та підвищення ефективності лікування серцево-судинних захворювань.

Перелік посилань:

9. Бранчевский Л. Л. Алиментарный подход к фармакологической коррекции минерального обмена и связанных с ним функций. Эксперим. и клин. фармакол. 1993. № 6. С. 27–33.

10. Товчига О. В. Антидіабетична та органотропна дія засобів із яглиці звичайної (*Aegorodium podagraria* L.) та їх комбінацій із антигіперглікемічними, діуретичними та гіпоурикемічними препаратами : автореф. дис. ... докт. фармац. наук : 14.03.05. Харків, 2019. 44 с.

11. Штрыголь С. Ю. Модуляция фармакологических эффектов при различных солевых режимах : монографія. Харьков : Ависта-ВЛТ, 2007. 360 с.

12. Штрыголь С. Ю., Товчига О. В., Койро О. О., Степанова С. И. Лекарственные растения, почки и обмен мочевой кислоты : монография. Харьков : «Титул», 2014. 424 с.

13. Allison S. J. Metabolism: High salt intake as a driver of obesity. *Nat. Rev. Nephrol.* 2018. Vol. 14, № 5. Art. 285

14. Bioavailability of potassium from potatoes and potassium gluconate: A randomized dose response trial / C. J. Macdonald-Clarke et al. *Am. J. Clin. Nutr.* 2016. Vol. 104, № 2. P. 346–353.

15. Effect of high potassium diet on endothelial function / N. Blanch et al. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2014. Vol. 24, № 9. P. 983–989.

16. He F. J., MacGregor G. A. Reducing population salt intake worldwide: From evidence to implementation. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2010. Vol. 52. P. 363–382

17. Metabolic and kidney diseases in the setting of climate change, water shortage, and survival factors / R. J. Johnson et al. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2016. Vol. 27, № 8. P. 2247–2256.

18. Understanding element composition of medicinal plants used in herbalism – a case study by analytical atomic spectrometry / P. Pohl et al. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 2018. Vol. 159. P. 262–271.

**VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF
ALLIUM URSINUM L.**

Hrúzová M.¹, Mňahončáková E.¹, Horčinová Sedláčková V.²

¹Botanical Garden, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia

**²Institute of Biodiversity Conservation and Biosafety, Slovak University of
Agriculture in Nitra, Slovakia**

michaela.becarova@gmail.com; erika.mnahoncakova@gmail.com;
vladimira.sedlackova@uniag.sk

Key words: garlic, flowers, buds, inflorescences, Slovakia

Introduction. *Allium ursinum* L. is a perennial herbaceous species, of wide-spread distribution both in Europe and Asia, it can be found on natural stands from the Mediterranean region to Scandinavia and is also native to Asia Minor, the Caucasus, and Siberia, up to the Kamchatka Peninsula [5; 8].

Allium ursinum is a bulb with narrow, elongated bulb, about 1.5–6.0 cm long. Sometimes daughter bulbs are formed. These are important for vegetative reproduction. Contractile roots start to develop approximately three years. The leaves are ground and petiolated. The leaf blade is closely elliptic till closely oviform, 10–20 cm long and 2–5 cm wide. Nervation stands out on the reverse side. Flowers are growing at the end of the stem in a many-rayed umbel. They are White and whit an unpleasant cadaverous odour after having been gathered or when bruised. Pedicels are soft and round. The seeds are black, subglobose, 2–3 mm wide and they are gathered in trichotomic capsules [8].

The plants *Allium ursinum* has been used for centuries in traditional medicine both as prophylactic and in the treatment of many diseases, mainly such as cardiovascular diseases and as an antimicrobial agent [2; 3; 10]. Extracts from fresh flowers and leaves exert antifungal and antibacterial activity [4; 6]. Additionally, the antiparasitic activity of bulb juice of *Allium ursinum* has also been revealed [10] (. The plant *Allium ursinum* is efficient in the treatment of respiratory tract problems, as a digestive stimulant, vulnerary antidiarrheal, antiphlogistic agent [7; 10].

This plant contains numerous biologically active compounds such as sulfur compounds, phenols, steroid glycosides, lectins, polysaccharides, fatty acids, many amino acids, pigments, etc. [1; 9; 10; 11].

All parts of the plant are edible either raw or cooked; leaves may be used as a salad, spice, boiled as a vegetable.

It is very important to study the morphological parameters of vegetative and generative plant parts. For this reason, the aim of our study was to identify the

variability of selected economically important traits on roots, buds, flowers and inflorescences for practical use in agri-food.

Material and methods. We concentrated at the assessment of bears' garlic (*Allium ursinum* L.) in the experimental work (Figure 1). We aimed to determine the basics morphological values of chosen parts of plants. Single parts of plants were collected in wild territories from regions Nitra (village Nová Ves nad Žitavou) and Galanta (village Šoporňa and near the village Štrkovec by Kráľová water reservoir). 20–25 plants were taken from each location for this purpose.

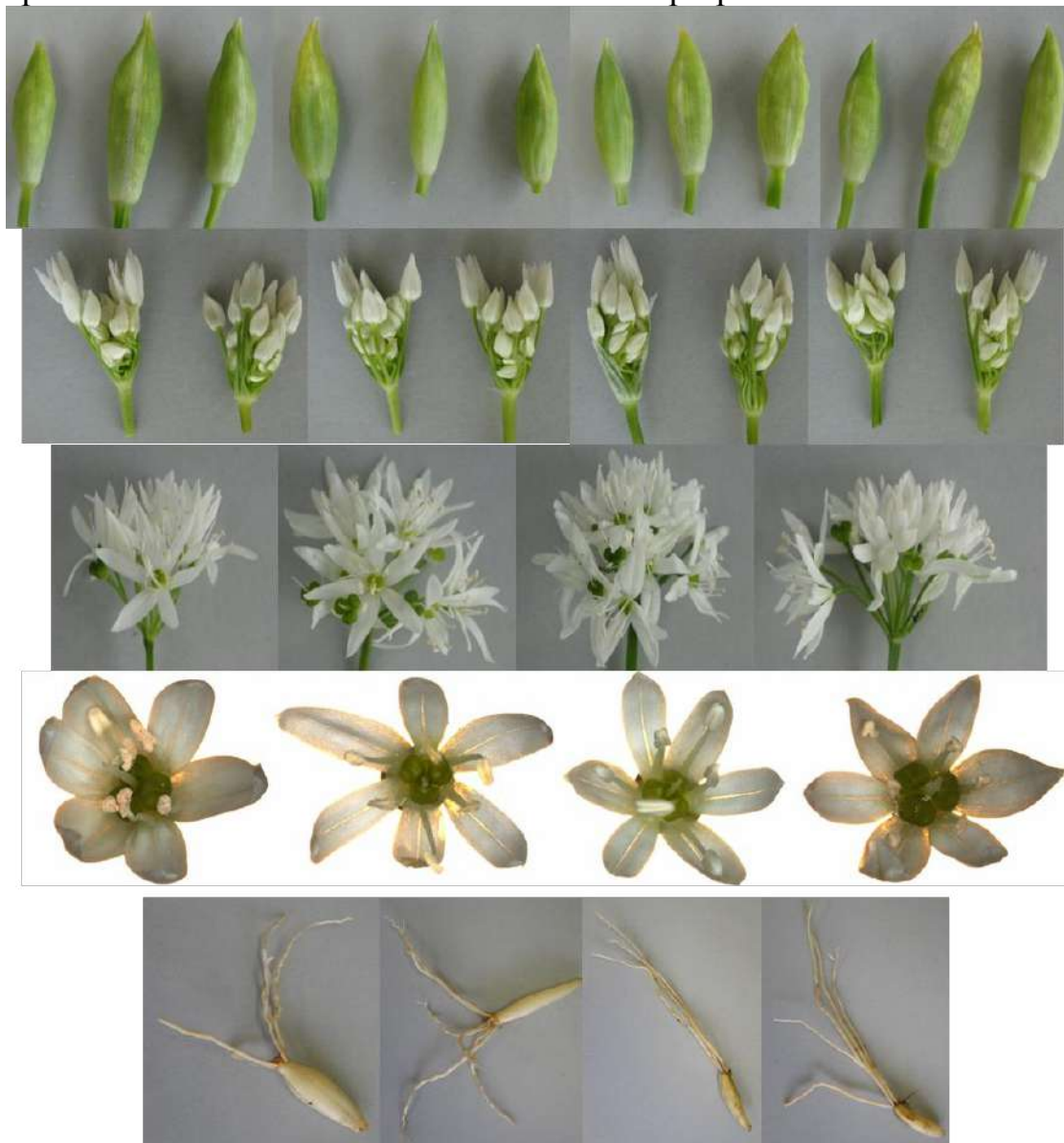


Figure 1. Morphological variability of *Allium ursinum* L.

Results and their discussion. Table 1 to indicate the obtained values of individual morphological attributes of the ramson. At the attribute of the weight of all inflorescence, we determined a high degree of variability on all locations.

Table 1

Variability of morphological values on the plants *Allium ursinum* L.

Crop territory	min	max	$\bar{x}$	s	V%
Weight of all inflorescences in g					
Nová Ves/Žit.	2.45	6.01	3.74	1.03	27.67
Šoporna	1.94	5.08	3.31	0.87	26.52
Štrkovec	3.68	9.17	5.9	1.59	26.54
Weight of underground part in g					
Nová Ves/Žit.	1.23	4.45	2.41	0.96	39.61
Šoporna	0.2	3.8	1.96	0.92	46.81
Štrkovec	0.7	3.2	1.65	0.71	43.20
Length of buds in mm					
Nová Ves/Žit.	15.85	23.13	18.35	1.78	9.69
Šoporna	17.69	30.88	23.59	3.14	13.1
Štrkovec	15.25	27.71	22.29	3.35	15.03
Length of flower stalk in mm					
Nová Ves/Žit.	293	418	336.92	44.29	13.15
Šoporna	275	452	334.16	45.69	13.67
Štrkovec	270	544	407.64	62.55	15.35
Count of flowers in inflorescence in pcs					
Nová Ves/Žit.	14	33	25.16	5.51	21.88
Šoporna	12	24	17.56	3.38	19.25
Štrkovec	23	52	29.12	5.86	20.11
Length of underground part in mm					
Nová Ves/Žit.	80	210	142.20	41.22	28.99
Šoporna	35	208.6	146.89	37.55	25.56
Štrkovec	58.6	192	111.73	34.28	30.69

Note: n – number of observations; min – minimum; max – maximum; $\bar{x}$ – arithmetic average; s – standard deviation; V % – variation coefficient.

The biggest extent of variation achieved the attribute of the weight of all inflorescences from Štrkovec location. It was 3.68–9.17 g. The weight of the underground part achieved on all locations very high degree of variation too. The coefficient of variation achieved 46.81 % in the case of Šoporna locality. At the attribute of bud length, we determined the lowest variability from the Nová Ves nad Žitavou territory. The measured values achieved the interval 15.85–23.13 mm. On the other side, the longest buds were from Šoporna location 17.69–30.88 mm). At the length of flowering stems, the coefficient of variation documents the mean degree of variation in all crop territory. Nová Ves nad Žitavou 13.15 %, Šoporna 13.67 %, a bit higher value (15.35) on the Štrkovec location. At the attributes length of flower stalk and count of flowers in inflorescence achieved the biggest interval the values from Štrkovec territory. This average is smaller in comparison to our locations. The least flowers in inflorescence achieved the ramsons from Šoporna territory (17.56 pcs on average). 25.16 pcs on average was on Nová Ves nad Žitavou territory and 29.12 pcs

on average from Štrkovec territory. At the attribute of a length of underground part, we determined a high coefficient of variation on all locations. The highest variability of this attribute achieved the Štrkovec location (coefficient of variation 30.69 %).

Conclusion. Chosen morphological characteristics of the species of *Allium ursinum* were different in every crop territory. The biggest values in flowering characteristics achieved ecotypes from Štrkovec location. The plants from this location had the most numerous inflorescences, the longest flowering stems and the biggest weight to the other locations. The highest values of bud length achieve the plants of ramson from Šoporňa territory. We determined the highest length of underground parts in this location, too. On the other hand, we determined the lowest inflorescences in Šoporňa location. At the attribute of the weight of underground parts, the Nová Ves nad Žitavou territory achieved the highest values. Achievement results point out the highest variability of evaluated morphological attributes.

Acknowledgements. The publication was created in cooperation with the international network AgroBioNet in the implementation of the international project in the program "*Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Quality of Life*" and in the project ITEBIO-ITMS 26220220115. Co-authors Erika Mňahončáková (#52010762) and Vladimíra Horčinová Sedláčková (#52010544) are grateful to Visegrad Scholarship Fund for the scholarship grants for the research stay during which the presented knowledge was obtained. Experimental activities were realized in laboratories of Department of Fruit Plants Acclimatisation of M.M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine (Kyiv).

References:

1. Carotenuto A., De Feo V., Fattorusso E. The flavonoids of *Allium ursinum*. *Phytochemistry*. – 1996. – Vol. 41. – P. 531–536.
2. Djurdjevic L., Dinic A., Pavlovic P. Allelopathic potential of *Allium ursinum* L. *Biochem Syst Ecol*. – 2004. – Vol. 32. – P. 533–544.
3. Kubiak-Martens L. New evidence for the use of root foods in pre-agrarian subsistence recovered from the late Mesolithic site at Halsskov, Denmark. *Veg Hist Archaeobot*. – 2002. Vol. 11. – P. 23–31.
4. Mihaylova D.S., Lante A., Tinello F., Krastanov A.I. Study on the antioxidant and antimicrobial activities of *Allium ursinum* L. pressurised-liquid extract. *Nat Prod Res*. – 2014. – Vol. 28(22). – P. 2000–2005.
5. Oborny B., Botta-Dukat Z., Rudolf K., Morschhauser T. Population ecology of *Allium ursinum*, a space-monopolizing clonal plant. *Acta Bot Hung*. – 2011. – Vol. 53(3–4). – P. 371–388.
6. Parvu M., Parvu A.E., Vlase L. Antifungal properties of *Allium ursinum* L. ethanol extract. *J Med Plants Res*. – 2011. – Vol. 5. – P. 2041–2046.
7. Pejatović T., Samardžić D., Krivokapić S. Antioxidative properties of a traditional tincture and several leaf extracts of *Allium ursinum* L. (collected in Montenegro and Bosnia and Herzegovina). *JMES*. – 2017. – Vol. 8. – P. 1929–1934.
8. Rola K. Taxonomy and distribution of *Allium ursinum* (Liliaceae) in Poland and adjacent countries. *Biologia*. – 2012. – Vol. 67/6. – P. 1080–1087.

9. Smeets K., Van Damme E.J., Van Leuven F. (1997) Isolation, characterization and molecular cloning of a leaf-specific lectin from ramsons (*Allium ursinum* L.). Plant Mol Biol. – 1997. – Vol. 35(4). – P. 531–535.
10. Sobolewska D., Podolak I., Makowska-Wąs J. *Allium ursinum*: botanical, phytochemical and pharmacological overview. Phytochem Rev. – 2015. Vol. – 14. – P. 81–97.
11. Štajner D., Szölloshi Varga I. An evaluation of the antioxidant abilities of *Allium* species. Acta Biol Szeged. – 2003. – Vol. 47. – P. 103–106.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОРНЕЙ РАСТЕНИЙ РОДА ЩАВЕЛЬ (*RUMEX* L.)

Бобкова Н. В., Балабанова Н. П., Сурова Л. Д.

**ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет), г. Москва, Российская Федерация (РФ)**

bobkovamma@mail.ru natalyjune27@mail.ru

Ключевые слова: микроскопия; корни; *Rumex confertus* Willd.; *Rumex aquaticus* L.; *Rumex crispus* L.; *Rumex obtusifolius* L.

Введение. Щавель конский (*Rumex confertus* Willd.) - единственный представитель рода *Rumex*, разрешенный к медицинскому применению в РФ. Вместе с тем на территории России распространены и другие виды щавелей близкие по габитусу к щавелю конскому и имеющие тот же ареал распространения [2]. Представляет научный интерес определение сходных и отличительных критериев подлинности и качества подземных органов данных видов как примесных объектов, а также с целью возможного расширения сырьевой базы.

Задачей данного исследования являлось сравнительное микроскопическое изучение корней четырех представителей рода *Rumex*: щавеля курчавого (*R. crispus* L.), щавеля водного (*R. aquaticus* L.), щавеля туполистного (*R. obtusifolius* L.), щавеля конского (*R. confertus* Willd.) и определение их основных анатомо-диагностических признаков для цельного и измельченного сырья

Материалы и методы. Объектами исследования служили корни 4 видов рода *Rumex* 6 популяций 2 регионов Российской Федерации, собранные в августе-сентябре 2019 года (таблица 1).

Таблица 1

Объекты исследования

№ образца	Вид	Место сбора	Дата сбора
1	Щавель конский <i>Rumex confertus</i>	Тульская область, Центральный территориальный округ, пос. Лесное	24.08.2019
2	Щавель водный	Москва, ТАО, пос. Роговское, дер. Васюнино, Васюнинский пруд, берег пруда	31.08.2019

3	<i>Rumex aquaticus</i>	Тульская область, Щекинский район, рабочий поселок Первомайский, река Кочака, берег реки	24.08.2019
4	Щавель курчавый <i>Rumex crispus</i>	Москва, ТАО, пос. Роговское, деревня Васюнина	31.08.2019
5		Москва, ТАО, пос. Роговское, территория СНТ «Клен»	12.08.2019
6	Щавель туполистный <i>Rumex obtusifolius</i>	Москва, ТАО, пос. Роговское, территория СНТ «Клен»	12.08.2019

Выкопанные корни свежими фиксировались в 70% этаноле. Из них готовили поперечные срезы с удалением и без удаления крахмала. Давленные препараты готовились из высушенных измельченных корней с размером частиц менее 3 мм по методике ГФ РФ XIV издания [1].

Анатомическое исследование корней изучаемых растений проводили с использованием микроскопа «МИКМЕД-6» (объективы x4, x10, x40). Выполнялись гистохимические реакции на крахмал и лигнифицированные элементы.

Результаты и их обсуждение. Проведенный сравнительный микроскопический анализ показал, что корни всех исследуемых видов *Rumex* имеют вторичное строение. Корни снаружи покрыты пробкой, различающейся у разных образцов по толщине, но у всех - состоящей из уплотненных прямоугольных толстостенных клеток, расположенных радиальными рядами в несколько слоев.

Под пробкой, в слое феллодермы у всех исследуемых видов располагаются склереиды округлой или овальной формы с сильно утолщенными стенками желтоватого цвета, пронизанными немногочисленными порами. Каменистые клетки располагаются одиночно или небольшими группами.

Четкая узкая линия камбия разделяет корень на коровую и древесную части, в соотношении приблизительно 1 к 2. Кора, располагающаяся к периферии от камбия, состоит из округлых клеток паренхимы с достаточно утолщенными клеточными стенками. В коре у всех видов можно наблюдать воздухоносные полости, в большей степени выраженные у Щавеля водного (*R. aquaticus*). Клетки паренхимы коры содержат многочисленные друзы оксалата кальция.

Ксилема корней исследуемых видов щавеля содержит проводящие, механические элементы и паренхиму (Рис.1, 2). Сосуды ксилемы у большинства образцов формируют группы и тяжи, ориентированные радиально и разделяемые крупными многорядными сердцевинными лучами, расширяющимися к периферии.

Сосуды ксилемы сопровождаются механическими волокнами либриформа - мертвыми узкими прозенхимными клетками с сильно утолщенными пористыми стенками. Наиболее мощно либриформ выражен и представлен в

корнях щавеля курчавого (*R. crispus*) и щавеля туполистного (*R. obtusifolius*), образуя достаточно широкие непрерывные кольца, образованные сосудами ксилемы и механическими волокнами (Рис.2).



Рис.1. Корень щавеля водного. Поперечный срез.(объектив х40). Линия камбия, группа сосудов ксилемы

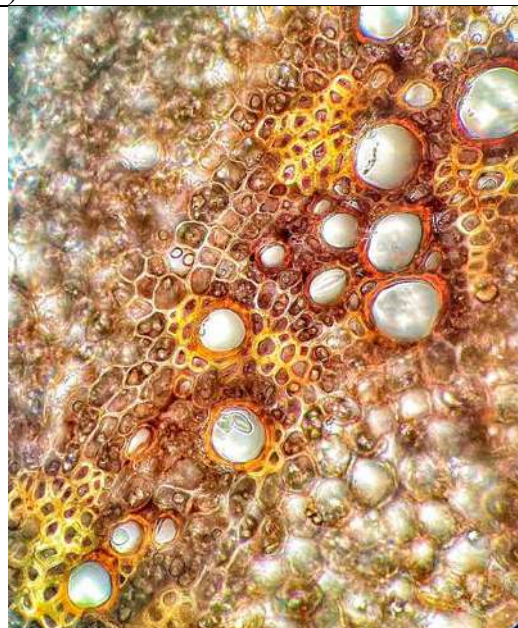


Рис.2. Корень щавеля курчавого. Поперечный срез.(объектив х40). Сосуды и механические волокна ксилемы

Клетки паренхимы всех зон корней исследуемых видов содержат крахмал. Особенно много крахмала в паренхиме коры и сердцевинных лучей. Крахмальные зерна преимущественно простые округлой или овальной формы. Друзы оксалата кальция распределены равномерно в паренхимной ткани коры и древесины корней всех исследованных видов щавелей.

Изучив давленные препараты удалось более подробно охарактеризовать строение склереид, механических волокон и сосудов ксилемы.

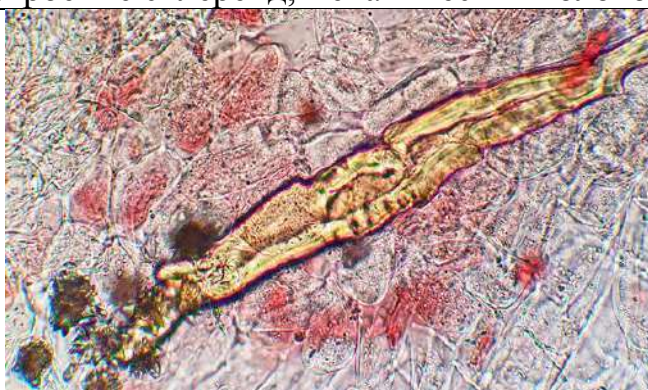


Рис.3. Корень щавеля конского. Давленный препарат (объектив х40). Склереида и друзы оксалата кальция.

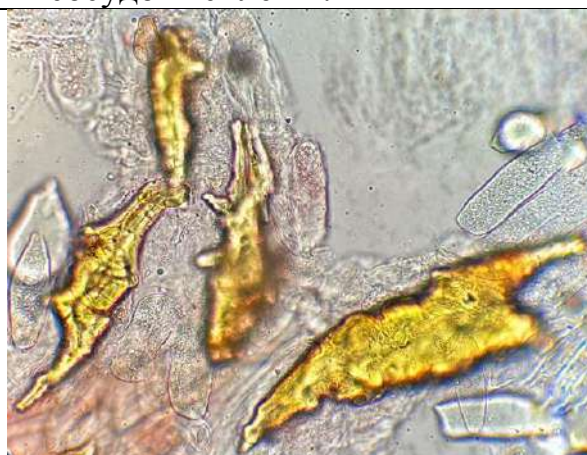


Рис.4. Корень щавеля курчавого. Давленный препарат (объектив х40). Склереиды.

Склерейды (каменистые клетки) представляют собой удлиненные веретеновидные клетки желтоватого цвета с заостренными концами (Рис.3, 4). Каменистые клетки щавеля курчавого отличаются наличием неровного контура и даже небольшими выростами, а также более выраженным одревеснением клеточных стенок.

Сосуды ксилемы в давленном препарате встречаются одиночно или группами и имеют лестничное, сетчатое, реже - пористое вторичное утолщение клеточных стенок.

Механические волокна либриформа у всех объектов исследования проявлялись в виде длинных узких желтоватых клеток с толстыми редкопористыми стенками, встречающихся, как правило, вместе с сосудами ксилемы.

Анатомо-диагностическая картина измельченных корней дополняется наличием фрагментов пробки и паренхимных клеток с многочисленными друзами оксалата кальция.

Одревеснение механических и проводящих элементов в исследованных образцах у разных видов выражено с разной интенсивностью.

Обобщенные результаты сравнительного микроскопического изучения и установленные биометрические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

Биометрические характеристики некоторых диагностических признаков

Диагностические признаки	Щавель водный <i>Rumex aquaticus</i>	Щавель курчавый <i>Rumex crispus</i>	Щавель туполистный <i>Rumex obtusifolius</i>	Щавель конский <i>Rumex confertus</i>
Крахмальные зерна Размер, мкм	длина от 4,2 до 16,7 ширина от 4,2 до 10,4	длина от 8,3 до 22,9 ширина от 4,2 до 16,6	длина от 8,3 до 25,0 ширина от 6,2 до 16,6	длина от 8,4 до 31,2 ширина от 8,4 до 18,8
Друзы оксалата кальция Размер, мкм	От 20,8 до 58,4	От 12,6 до 33,4	От 16,6 до 41,8	От 12,5 до 22,8
Склерейды Размер, мкм	длина от 150,4 до 180,2 ширина от 25,0 до 30,2	длина от 83,4 до 583,8 ширина от 20,8 до 125,1	длина от 291,8 до 1000,8 ширина от 16,7 до 41,7	длина от 125,4 до 150,6 ширина от 25,0 до 58,2

Установлено, что более крупные друзы размером до 58 мкм наблюдались у щавеля водного, а крахмальные зерна, напротив - были мельче, чем у щавеля туполистного (*R. obtusifolius*) и щавеля курчавого (*R. crispus*). Самые крупные

склереиды, особенно по длине, были отмечены у щавеля туполистного (*R. obtusifolius*), которые достигали размера 1000 мкм.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования, дали нам основание утверждать, что микроскопическое строение четырех видов щавелей имеет схожее строение. Вместе с тем, такой признак, как характер одревеснения механических элементов ксилемы, может различаться внутри одного вида (*R. crispus*). Отличить данные виды *Rumex* друг от друга только по микроскопическим признакам достаточно проблематично. Определение подлинности должно обязательно включать химические методы исследования.

Практическое значение полученных результатов может иметь описание анатомо-диагностических признаков измельченных корней щавеля конского, отсутствующее в действующей фармакопейной статье ГФ XIV РФ на сырье щавеля конского.

Список литературы:

1. Государственная Фармакопея Российской Федерации. XIV издание. Том.IV / [Электронный ресурс Федеральной электронной медицинской библиотеки Министерства здравоохранения Российской Федерации]. - Режим доступа: http://resource.ruscml.ru/feml/pharmacopia/14_4/HTML/1451/index.html . - Последнее обращение - 20.12.2020
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М: "КМК", 2014. - С. 640

МІКРОМОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ У ДІАГНОСТИЦІ КОМПЛЕКСУ *PORTULACA OLERACEAE* L.

Булах О.В., Царенко О.М., Новиченко Н.С., Терещіленко А.В.

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна
anemone@ukr.net, tsarenko_olga@ukr.net

Ключові слова: *Portulaca oleracea*, мікроморфологічні дослідження, ультраструктура поверхні насінин, діагностичні ознаки

Вступ. *Portulaca oleraceae* L. належить до монофілетичної родини *Portulacaceae* Juss. з єдиним родом *Portulaca* L., що було доведено молекулярно-філогенетичними дослідженнями [6]. У флорі України *P. oleracea* у природі є єдиним видом роду. *Portulaca oleraceae* – це бур'янова однорічна трав'яна рослина. З літературних джерел відомо, що завдяки вмісту поживних речовин, особливо антиоксидантів (вітаміни А і С, атакоферол, каротин, глутатіон) та омега-3 жирних кислот, *P. oleracea* є важливою лікарською рослиною з різноманітним фармакологічним спектром, й має гепатопротекторні, знеболюючі, протизапальні, протиракові, нейропротекторні, та інші властивості. [1, 5, 7]. Останнім часом, у зв'язку з накопиченням певного обсягу відомостей про морфологічні, молекулярно-генетичні та інші особливості *P. oleracea*, які вказують на його поліморфність і неоднорідність, активізувалось поглиблене вивчення цього таксона у різних країнах світу, зокрема й в Україні. Ґрунтуючись на комбінуванні низки ознак: плоідності, діаметру насінин *P. oleracea* й

особливостей ультраструктури їхньої поверхні, було доведено агрегатний склад таксону і запропоновано його внутрішньовидову диференціацію [1, 2, 4]. На підставі вищезазначеного, мета дослідження полягала у з'ясуванні таксономічного складу комплексу *Portulaca oleracea* флори України з використанням макро- та мікроморфологічних ознак насінин.

Матеріали та методи. Матеріалом для вивчення *P. oleracea* слугували гербарні зразки флори України з фондів Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (KW). Було вивчено насінини рослин з різних регіонів території України (майже 60 гербарних аркушів). В основу дослідження покладено методику А. Danin зі співавторами з певними модифікаціями [1–4]. Авторами методики для ідентифікації таксонів *P. oleracea* запропоновано використовувати форму насінин, діаметр (граничне значення діаметра насінин 0,85 мм), особливості ультраструктури їхньої поверхні, відомості про плоідність таксонів. Для дослідження було відібрано по 10–15 насінин із кожного зразка. Насінини фіксували на латунних столиках і напилювали шаром золота за методикою Центру колективного користування електронними мікроскопами НАН України. Макро- та мікроморфологічні ознаки насінин (форму, особливості ультраструктури поверхні) досліджено за допомогою сканувального електронного мікроскопа (СЕМ; JSM-6060 LA) зі збільшенням $\times 100$, $\times 200$, $\times 400$, $\times 800$ та $\times 1000$. Фотографії ультраструктури поверхні насінин досліджених зразків зроблено також з використанням СЕМ. Вимірювання довжини, ширини, діаметра насінин проведено програмою AxioVision Rel.4,8. Описи ультраструктури поверхні насінин виконано з використанням термінології А. Danin зі співавторами [1–4].

Результати та їх обговорення. За результатами макроморфологічного дослідження представників *P. oleracea* флори України встановлено, що їхні насінини за формою кулясті, яйцеподібні або майже ниркоподібні, чорні, темно-коричневі. У результаті мікроморфологічного вивчення підтверджені запропоновані в літературі ознаки поверхні насінин: вона утворена зірчастими, ізодіаметричними (уявна лінія, проведена через кінці променів, утворює коло) та видовженими (уявна лінія між кінцями променів утворює еліпс) за формою клітинами, плоскими або опуклими, клітини мають центральну частину і довгі або короткі промені. Для ультраструктури поверхні насінин характерна наявність різних мікроскульптур: горбочків від 0,03 мм та сосочків – 0,01–0,02 мм у діаметрі; горбочки розміщені переважно у центрі клітин, а сосочки – в основі або на кінцях променів. На даному етапі дослідження нами встановлено вісім морфотипів *Portulaca oleracea* aggr. для флори України. Також було підтверджено, що існують пари таксонів *P. oleracea*, морфологічні ознаки поверхні насінин яких морфологічно подібні, але є різниця в діаметрі насінин.

1. *Portulaca nitida* (Danin & H. G. Baker) Ricceri & Arrigoni – насінини майже ниркоподібні або майже кулясті, чорні, темно-коричневі, з глянцевою поверхнею, довжина досліджених насінин – 0,716–0,824 мм, ширина – 0,675–0,703 мм, діаметр – $< 0,85$ мм; клітини поверхні зірчасті, ізодіаметричні та видовжені, від майже плоских до слабко опуклих, без горбочків та сосочків, з

довгими променями у ізодіаметричних клітин та коротшими – у видовжених (рис. 1 а).

2. *Portulaca oleracea* L. – насінини майже ниркоподібні або майже кулясті, чорні, темно-коричневі, блискучі, з глянцевою поверхнею, довжина досліджених насінин – 0,85–0,89 мм, ширина – 0,78–0,83 мм, діаметр $> 0,85$ мм, становить 0,85–1,1 мм; клітини поверхні зірчасті, ізодіаметричні та видовжені, переважно плоскі, поверхня клітин гладка, без сосочків і горбочків, з довгими променями (рис. 1 b).

3. *Portulaca trituberculata* Danin, Domina & Raimondo – насінини майже ниркоподібні або майже кулясті, чорні, темно-коричневі, блискучі, з глянцевою поверхнею, довжина досліджених насінин 0,862–0,916 мм, ширина – 0,706–0,828 мм, діаметр $> 0,85$ мм, становить 0,85–1,1 мм; більшість клітин поверхні переважно видовжені, здебільшого опуклі або куполоподібні, з 2–3(6) горбочками, які перекривають один одного й розташовані у центрі клітин, та сосочками на кінцях окремих променів (рис. 1 c).

4. *Portulaca tuberculata* (Danin & H. G. Baker) Danin – насінини майже ниркоподібні, чорні, темно-коричневі, блискучі, глянцеві, довжина досліджених насінин 0,778–0,819 мм, ширина – 0,767–0,792 мм, діаметр $< 0,85$ мм; клітини поверхні переважно видовжені, здебільшого опуклі або куполоподібні, з кількома горбочками, розташованими у центрі клітин та сосочками на кінцях деяких променів (рис. 1 d).

5. *Portulaca granulatostellulata* (Poelln.) Ricceri & Arrigoni – насінини майже ниркоподібні або майже кулясті, чорні, темно-коричневі, блискучі, з глянцевою поверхнею, довжина досліджених насінин – 0,75–0,85 мм, ширина – 0,6–0,73 мм, діаметр $< 0,85$ мм; клітини поверхні ізодіаметричні та видовжені, опуклі, довжина променів у 1,5–2 рази перевищує ширину, сосочки розташовані здебільшого на кінцях променів, у деяких клітин – біля основи (рис. 1 e).

6. *Portulaca papillatostellulata* (Danin & H. G. Baker) Danin – насінини майже ниркоподібні, чорні, темно-коричневі, блискучі, з глянцевою поверхнею, довжина досліджених насінин 0,87–1,07 мм, ширина – 0,79–0,86 мм, діаметр $> 0,85$ мм, становить 0,85–1,1 мм; клітини поверхні ізодіаметричні та видовжені, центральні частини опуклі, гладкі, без сосочків, промені довгі, більшість з них з термінальними сосочками (рис. 1 f).

7. *Portulaca cypria* Danin – насінини майже ниркоподібні, темні, блискучі, глянцеві, діаметр $> 0,85$ мм, діаметр від 0,800 мм до 0,938 мм (в середньому – 0,870 мм); клітини поверхні двох типів: ізодіаметричні та видовжені, усі зірчасті, майже плоскі, переважно з чіткими поодинокими або іноді подвійними горбочками в центральній частині, з довгими променями, які не мають сосочків (рис. 1 g).

8. *Portulaca macrantha* (Maire) C. Ricceri et P.V. Arrigoni – насінини майже ниркоподібні або майже округлі, переважно чорні, блискучі, з глянцевою поверхнею, діаметр $> 0,85$ мм, діаметр від 0,810 мм до 1,03 мм (в середньому – 0,916 мм); клітини поверхні зірчасті, ізодіаметричні та видовжені, опуклі або куполоподібні, з 2–7 розсіяними невеликими горбочками або сосочками в центрі

клітин, також з короткими променями та з термінальними сосочками на більшості променів (рис. 1 h).

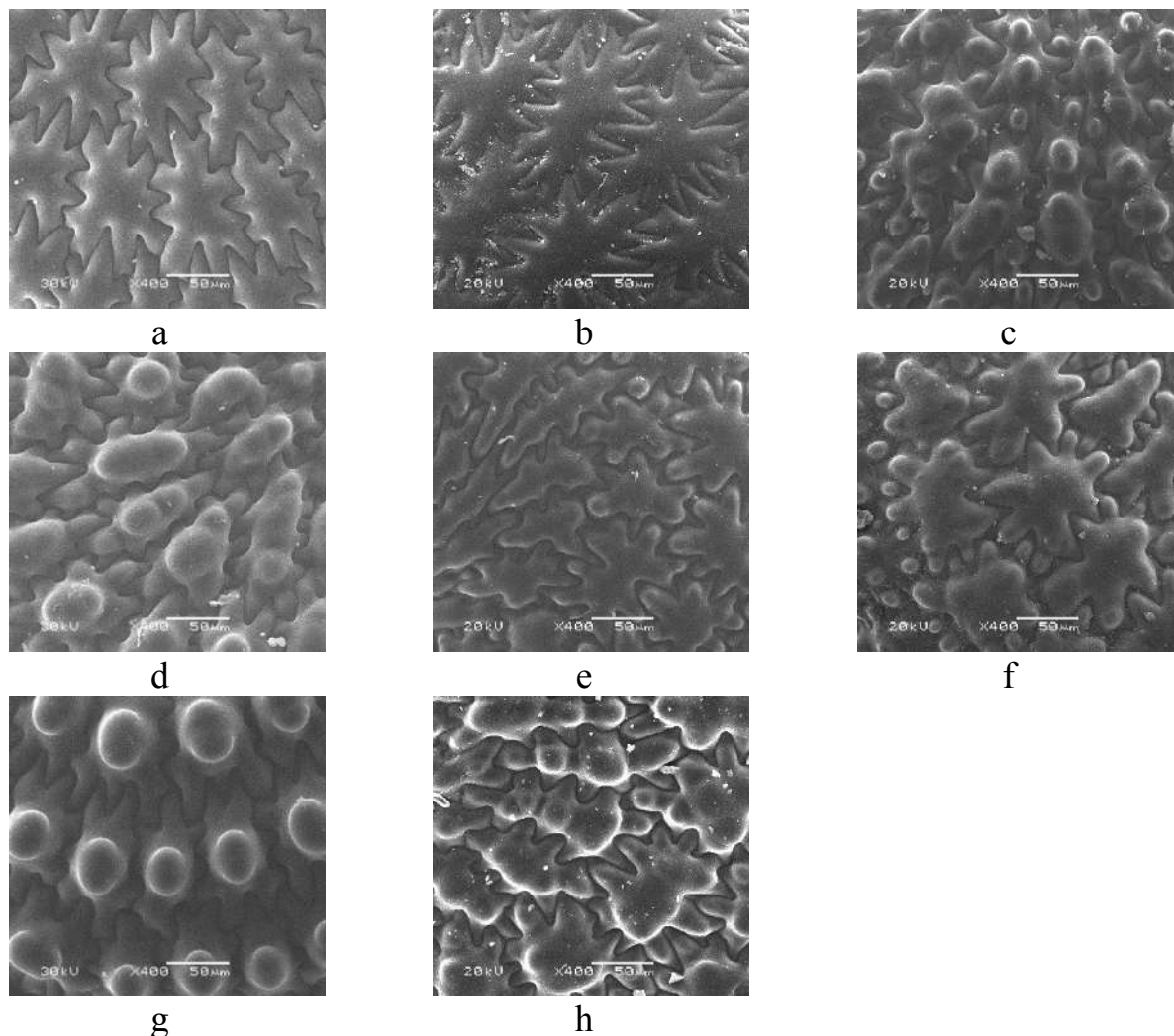


Рис. 1. Поверхня насінин *Portulaca oleracea* agg. флори України (СЕМ): а – *Portulaca nitida*; б – *Portulaca oleracea*; с – *Portulaca trituberculata*; д – *Portulaca tuberculata*; е – *Portulaca granulatostellulata*; ф – *Portulaca papillatostellulata*; г – *Portulaca cypria*; h – *Portulaca macrantha*.

Висновки. На підставі дослідження макро- та мікоморфологічних ознак насінин *P. oleracea* agg. встановлено, що у флорі України представлені вісім морфотипів (*P. nitida*, *P. oleracea*, *P. trituberculata*, *P. tuberculata*, *P. granulatostellulata*, *P. papillatostellulata*, *P. cypria*, *P. macrantha*.), які ідентифіковані за комплексом підтверджених нами діагностичних ознак (форма, діаметр насінин, особливості ультраструктури їхньої поверхні).

Перелік посилань:

1. Danin A., Buldrini F., Bandini Mazzanti M., Bosi G., Caria M. C., Dandria D., Lanfranco E., Mifsud S., Bagella S. Diversification of *Portulaca oleracea* L. complex in the Italian peninsula and adjacent islands. *Botany Letters*. 2016, 163: 261–272. <https://doi.org/10.1080/23818107.2016.1200482>.

2. Danin A., Domina G., Raimondo F.M. Microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate found on major Mediterranean islands (Sicily, Cyprus, Crete, Rhodes). *Flora Mediterranea*. 2008, 18: 89–107.
3. Danin A., Raus Th. A key to 19 microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate. In: Timonin A.K., Sukhorukov A.P., Harper G.H., Nilova M.V. (Eds.), *Caryophyllales: New Insights into Phylogeny, Systematics, and Morphological Evolution of the Order*. Moscow, Russia: Lomonosov State University. 2012: 70–83.
4. Danin A., Reyes-Betancort J.A. The status of *Portulaca oleracea* L. in Tenerife, the Canary Islands. *Lagascalia*. 2006, 26: 71–81.
5. Mubashir H. Masoodi, Bahar Ahmad, Showkat R. Mir, Bilal A. Zargar, Nahida Tabasum. *Portulaca oleracea* L. A Review. *Journal of Pharmacy Research*. 2011, 4(9): 3044–3048.
6. Ocampo G., Columbus J.T. Molecular phylogenetics, historical biogeography, and chromosome number evolution of *Portulaca* (*Portulacaceae*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2012, 63: 97–112. doi:10.1016/j.ympev.2011.12.017.
7. Oliveira I., Valentão P., Lopes R., Andrade P.B., Bento A., Pereira J.A. Phytochemical characterization and radical scavenging activity of *Portulaca oleracea* L. leaves and stems. *Microchem J.* 2009, 92: 129–134. doi:10.1016/j.microc.2009.02.006.

ОСОБЛИВОСТІ ЕПІДЕРМИ ЛИСТКА ПОЛИНІВ (*ASRTEACEAE*) ІНТРОДУКОВАНИХ В УКРАЇНІ

Вакуленко Т.Б., Багацька Т.С., Корабльова О.А., Газнюк М.О.

**Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна**

botanicukr@gmail.com; bagatskayats@gmail.com; okorablova@ukr.net; sheltiekiev@ukr.net

Ключові слова: рід *Artemisia*, продихи, тип продихового апарату, форма епідермальних клітин

Вступ. Рід Полін (*Artemisia* L.) відноситься до родини Айстрові (*Asteraceae*) і нараховує майже 500 видів. Полини є ароматичними рослинами з багатим фітохімічним складом, що зумовлює їх використання в якості лікарських та харчових рослин [9], як сировину для парфумерної промисловості та як вітамінну харчову добавку до раціону свійських тварин [10]. Проте у висушеному та подрібненому стані відрізнити їх досить важко. У зв'язку з труднощами діагностування, що пов'язані зі значним поліморфізмом видів роду *Artemisia* [2], виникає потреба у залученні додаткових морфологічних ознак. Такими ознаками можуть бути структурні особливості поверхні листка, які широко використовуються як діагностичні критерії для розмежування таксонів, а також для вивчення екологічних особливостей видів [1, 4]. Таксономічну цінність стоматографічних ознак для родини айстрових відмічали багато дослідників, які вказували, що поєднання таких ознак, як кількість та розмір продихів, форма і проекція основних клітин епідерми та їх кількість

характеризують окремі секції, групи видів чи окремі види [3, 6]. Метою роботи було дослідити відмінності цих ознак у деяких видів рослин роду *Artemisia*.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження були листки чотирьох видів роду *Artemisia*: *A. abrotanum* L., *A. austriaca* Jacq., *A. japonica* Thunb. та *A. ludoviciana* Nutt. (Рис. 1), інтродукованих у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України на колекційній ділянці пряноароматичних рослин. Збір матеріалу та його обробку проводили у період цвітіння.

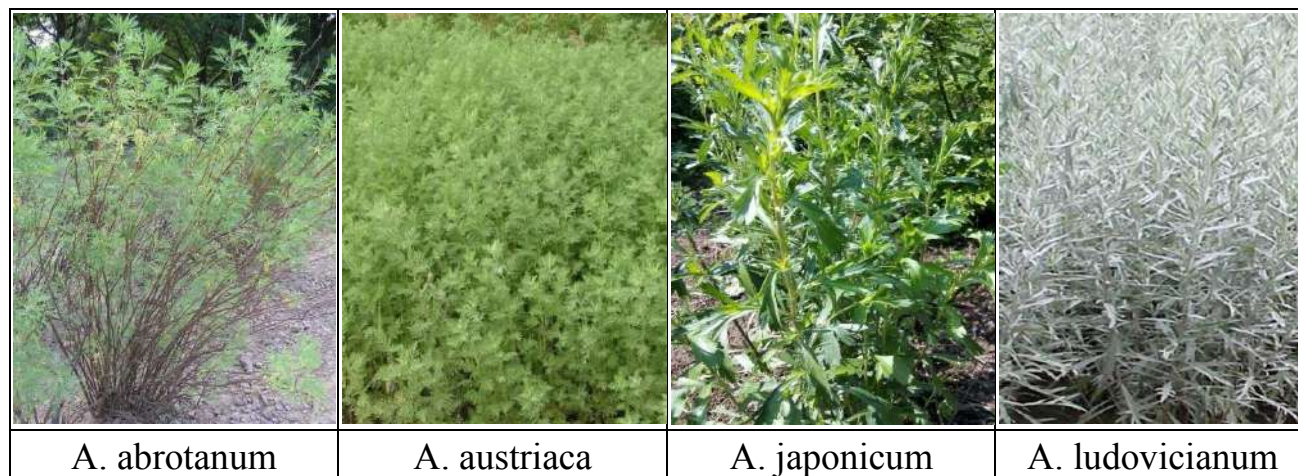


Рис. 1. Рослини досліджуваних видів роду *Artemisia*

Епідермальні структури описані згідно загальноприйнятої термінології [5, 7] з постійних препаратів, виготовлених методом реплік [8]. Фотофіксація об'єктів проведена за допомогою фотокамери CanonA 640 на мікроскопі Stemmi-2000, Carl Zeiss (Німеччина) при збільшеннях $\times 100$ та $\times 400$. Оскільки метод реплік не дає змоги відобразити структуру трихом листка, нами описані характеристики лише продихів, продихового комплексу та основних епідермальних клітин.

Результати та їх обговорення. Листки досліджених видів *Artemisia* амфістоматичні, поверхневі продихи хаотично розміщені на обох поверхнях. Клітини основної епідерми над мезофілом неправильної форми, з різними за формою проекціями, над провідними пучками – прозенхімні, з прямими антиклінальними стінками та закругленими чи загостреними кінцями. Для всіх досліджених видів відмічені округлі ефіро-олійні вмістилища на обох поверхнях листка. У той же час видам притаманні певні характерні особливості (Рис. 2).

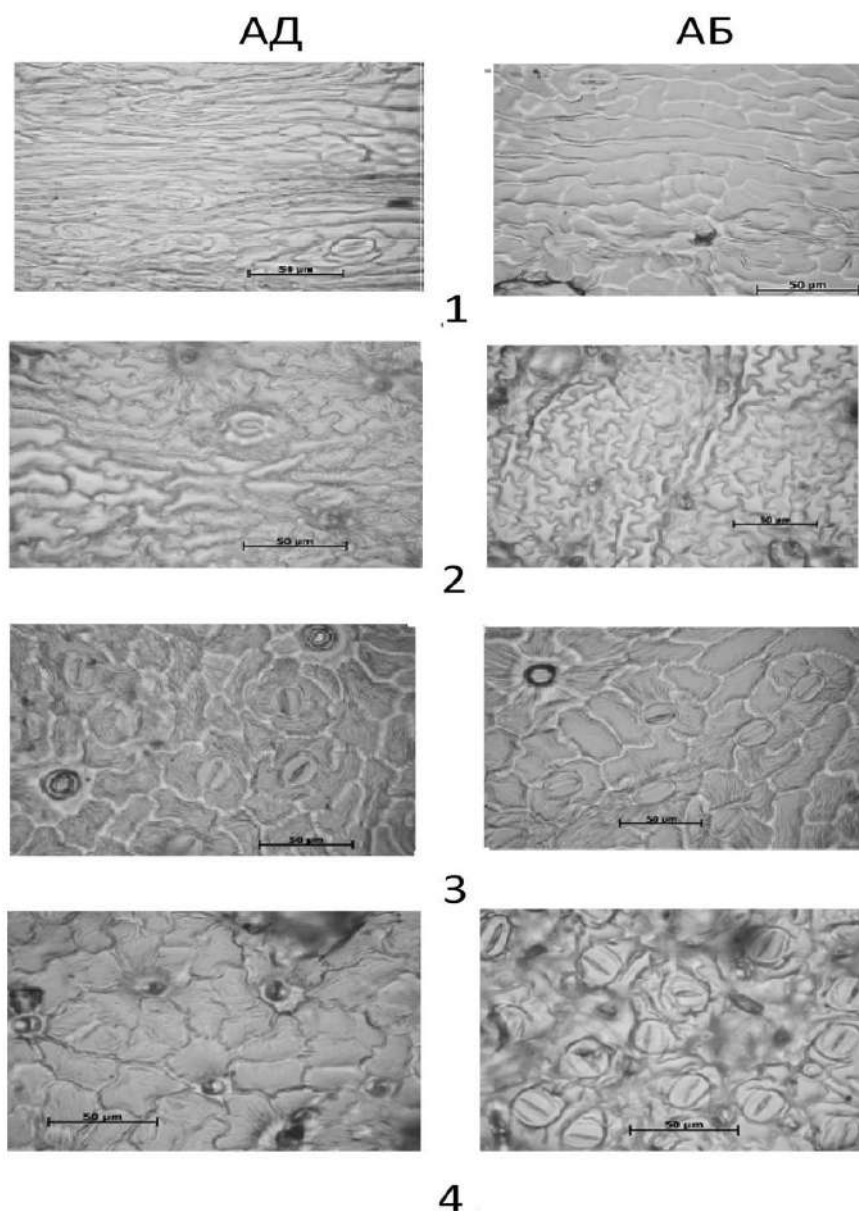


Рис. 2. Епідерма листків рослин видів роду *Artemisia* з адаксіальної (АД) та абаксіальної (АБ) поверхонь.

1 – *A. abrotanum*; 2 – *A. austriaca*; 3 – *A. japonica*; 4 – *A. ludoviciana*

***A. abrotanum*.** Основні клітини адаксіальної поверхні переважно прозенхімні, завдовжки 35–75 мкм, завширшки 10–18 мкм, антиклінальні стінки прямі чи злегка хвилясті, зовнішні периклінальні стінки характеризуються дрібно-зморшкуватою текстурою, проекція клітин видовжена, багатокутна, кути у суміжних кордонах прямі або гострі, зрідка тупі. Кількість клітин на 1 мм² варіює від 1700 до 2040. Продихи видовжено-овальні, 30–32×15–18 мкм, 136–153 шт./мм². Епідермальні клітини абаксіальної сторони полігональні, прозенхімні, рідше майже ізодіаметричні, 35–50×12–20 мкм, кількість варіює від 2550 до 2720 шт./мм². Проекція клітин багатокутна, зрідка розпростерта, кути у суміжних кордонах тупі, прямі, іноді гострі. Антиклінальні стінки прямі або вигнуті, рідше слабо хвилясті. Продихи видовжено-овальні, 28–38×18–20 мкм,

187–195 шт./мм². Продиховий комплекс на обох поверхнях переважно аномоцитного типу, рідше парацитний, геміпарацитний, поодинокі анізоцитний.

A. austriaca. Обрис епідермальних клітин адаксіальної епідерми звивисто-зигзагуваті, довжина за більшою віссю 30–52 мкм, кількість клітин на 1мм² коливається від 1020 до 1224 шт. Зовнішні периклінальні стінки з гладенькою фактурою. Проекції клітини розпростерті, амебоподібні, суміжні кути тупі або гострі. Продихи овальні, 25–28×20–22 мкм, кількість на 1мм² коливається від 34 до 68 шт. Клітини абаксіальної поверхні в проекції розпростерті, видовжені, завдовжки 35–45 мкм, кількість 1292–1360 шт./мм². Антиклінальні стінки глибоко зигзагуваті, суміжні кути гострі, закруглені. Продихи 18–25×10–18 мкм, кількість 50–85 шт./мм². Продиховий комплекс з обох сторін аномоцитний, зрідка парацитний.

A. japonica. Основні клітини адаксіальної поверхні в проекції розпростерті, трохи видовжені, рідше майже ізодіаметричні, 38–50×18–25 мкм, антиклінальні стінки звивисті чи слабко хвилясті, кути у суміжних кордонах тупі, зрідка гострі, згладжені. Зовнішня периклінальна стінка дрібно-зморшкуватої фактури, кількість клітин на 1мм² коливається від 612 до 748 шт. Продихи округлі, 28–32×18–22 мкм, 102–136 шт./мм². Клітини епідерми абаксіальної поверхні в проекції багатокутні, зрідка розпростерті, трохи видовжені, іноді майже ізодіаметричні, 40–85×25–40 мкм, антиклінальні стінки злегка звивисті, слабко хвилясті чи майже прямі, кількість клітин на 1 мм² 680–884 шт. Продихи овально-видовжені, 30–35×18–22 мкм, кількість 140–170 шт./мм². Продиховий комплекс на обох поверхнях переважно аномоцитний, зрідка парацитний, геміпарацитний чи анізоцитний.

A. ludoviciana. Клітини епідерми адаксіальної поверхні переважно багатокутні, часто майже ізодіаметричні або ледь видовжені, 35–55×25–35 мкм, в проекції розпростерті, суміжні кути переважно тупі, зрідка гострі, закруглені. Антиклінальні стінки хвилясті чи звивисті, зовнішня периклінальна стінка з дрібно-зморшкуватою фактурою. Кількість клітин на 1 мм² варіює від 1020 до 1224 шт. Продихи округлі, 12–15×8–12 мкм, 119–136 шт./мм². Клітини абаксіальної поверхні в проекції розпростерті, 25–48×18–20 мкм, з зигзагуватими чи звивистими антиклінальними стінками; зовнішня периклінальна стінка з хаотично горбкуватою фактурою, зрідка гладенька, кількість клітин варіює від 1292 до 1496 на 1 мм². Продихи округлі, 25–32×20–25 мкм, кількість 289–323 шт./мм². Продиховий комплекс аномоцитний, зрідка геміпарацитний.

Таким чином, у всіх досліджених видів переважає аномоцитний тип продихового апарату, парацитний, геміпарацитний та анізоцитний типи зустрічаються зрідка. Продихи на абаксіальній та адаксіальній поверхнях овальні (*A. austriaca*), овально-видовжені (*A. abrotanum*, *A. japonica*) чи округлі (*A. ludoviciana*). Для усіх видів характерне варіювання розмірів продихів, що не дозволяє використовувати цю ознаку для ідентифікації. Досліджені види різняться за формою, розміром та характером обрисів антиклінальних стінок основних епідермальних клітин на обох поверхнях, (від майже прямих чи слабко хвилястих у *A. abrotanum* до глибоко зигзагуватих у *A. austriaca*), що надає цим ознакам таксономічного значення.

Висновки. Порівняльно-стоматографічний аналіз продихового апарату та епідермальних клітин листків чотирьох видів полинів дав змогу виділити відмінні морфологічні ознаки, до яких належать форма продихів, форма, розміри та характер обрисів антиклінальних стінок основних клітин епідерми. Перелічені ознаки можуть бути використані як додаткові діагностичні критерії на видовому рівні.

Перелік посилань:

1. Adekenov S. M., Shaimerdenova Zh. R., Ermekkyzy A. Anatomical study and histochemical analysis of *Artemisia leucodes* Schrenk. *Fitoterapia*. 2020. Vol. 146. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2020.104721>
2. Ivashchenko I. V., Ivanenko G. F. Morphological and anatomical structure of leaves of *Artemisia abrotanum* (Asteraceae) introduced in Zhytomyr Polissya. *Modern Phytomorph*. 2017. 11. P. 35–42. <http://doi.org/10.5281/zenodo.545668>
3. Napp-Zinn K., Eble M. Beitrage zur Systematischen Anatomie der *Anthemideae*: Die Spaltöffnungsapparate. *Plant. Syst. and Evol.* 1978. Vol. 130. P. 167–190.
4. Ochirova, K., Krylova, E., Pautova, I. The variability of the leaves structure of *Artemisia absinthium*; (Asteraceae). *Biolog. Communicat.* 2015. № 1. 4–14.
5. Баранова М. А. Классификация морфологических типов устьиц. *Ботанический журнал*. 1985. Т. 70. № 12. С. 1585–1595.
6. Зарембо Е. В., Бойко Э. В., Горовой П. Г. Карпология и стоматография дальневосточных видов рода *Serratula* (Asteraceae). *Ботанический журнал*. 2004. Т. 89. №1. С. 82–99.
7. Мирославов Е. А. Структура и функции эпидермиса листа покрытосеменных растений. Ленинград : Наука, 1974. 120 с.
8. Немова С.В. Подготовка образцов для просвечивающей и сканирующей электронной микроскопии: новые установки от *Leica microsystems* для нанесения покрытий. *Наука та інновації*. 2014. Т.10. №2. С. 55–60.
9. Смик Г.К. Корисні та рідкісні рослини України. Словник-довідник народних назв. Київ: «Українська Радянська Енциклопедія» імені М. П. Бажана, 1991. 416 с.
10. Феденко Є. П., Яковчук В. С. Використання полину австрійського у годівлі овець. *Тваринництво та технології харчових продуктів*, 2017. № 271. С. 35–44.

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН *MALUS* MILL.

Гончаровська І.В., Кузнецов В.В., Антонюк Г.О.

**Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАНУ,
м. Київ, Україна**

Inna_Lera@ukr.net, kuznetsovvolod@gmail.com

Ключові слова: фертильність, стерильність, життєздатність, пилко, *malus*

Вступ. Роботи із морфології пилку *Rosaceae* були опубліковані К. Faegri (1975), показали, що багато північно-західних європейських видів *Rosaceae* можуть бути розподілені на основі морфології пилку. Інші палінологи підтвердили важливість діагностування скульптури екзини як відмінний атрибут пилку *Rosaceae*, як на рівні статі, так і на видовому рівні. Особливості екзини включають кількість і розмір перфорацій, діапазон, кількість і діаметр смуг [6–8].

Відомо, що в селекційній практиці плодово-ягідних рослин питання життєздатності пилку і віку квіток, що впливають на результати схрещувань, мають практичне і теоретичне значення.

За винятком особливих умов, існує лінійна залежність між життєздатністю пилку і здатністю до проростання плодів. Більш того, схожість пилку залежить від її сорту, а також від інших факторів навколишнього середовища. Життєздатність, сила росту, схожість, родючість і здатність до запліднення вказують на різні аспекти потенціалу пилку. Пилку може мати здатність проростати, але цього не відбувається через невідповідні умови. Він може навіть прорости, але не зможе запліднити яйцеклітину через деяких форм несумісності [1–3].

Різні види рослин мають різну життєздатність пилку. Пилок ксерофітів відрізняється більш тривалою життєздатністю в порівнянні з пилом мезофітів, крім того, проростання пилку залежить від географічного пункту і погодних умов року [9–10].

У селекційній роботі часто трапляються випадки, коли доводиться схрещувати неодноразово квітучі рослини, або схрещувати рослини територіально віддалених районів, де цвітіння проходить в інші терміни, а також зберігати пилок до наступного сезону. Запилення свіжозібраним або віковостарим пилом впливає на визрівання гібридного насіння. Крім того, запилення пилом різного за часом збору і зберіганням позначається на ступені передачі ознак потомству

Матеріали та методи. Спостереження за фенофазою цвітіння у представників *malus* проводилися у період з 15 березня до 20 квітня на території Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України, зокрема на ділянці «Декоративно-формовий сад».

Для кожного сорту було зібрано 5–6 квіток, які згодом були промарковані. Тичинки сухими видалялися пінцетом, а пильовики зберігалися у паперових конвертах у сухому і прохолодному місці. Приготування мікроскопічних препаратів ґрунтувалося на фарбуванні ацитокарміном.

Мікроскопічне дослідження проводилося на мікроскопі Optika B600 при збільшенні 200х. і 400х. Наступні параметри пилку (периметр і площа) оцінювалися з використанням програми Quick PHOTO MICRO 2.3.

Статистичний аналіз здійснювався за допомогою Microsoft Office Excel 2010.

Результати та їх обговорення. Дослідивши пилкові зерна представників роду *malus* бачимо, що форма пилкових зерен всіх розглянутих об'єктів

еліптична, з трьома зародковими борознами, кожна борозна простягалася практично по всій довжині пилкового зерна (табл. 1). Розмір зерен пилку становить від 20,39 мкм до 43,48 мкм – у довжину і від 16,97 мкм до 40,85 мкм – у ширину. Співвідношення довжини та ширини становило від 2,25 до 11,28. Найбільша середня довжина пилку спостерігається у гібриду В.п. × Старкрімсон (28,24–41,87 мкм), сорту яблуні Видубицька плакуча (26,17–37,83 мкм), а найменша – у В.п. × *M. baccata* (20,39–25,12 мкм). Найбільша середня ширина пилку спостерігається у гібриду В.п. × Старкрімсон (22,18–40,85 мкм), сорту яблуні Видубицька плакуча (20,22–37,54 мкм).

Ультраструктура поверхні екзини пилку об'єктів дослідження не має великих відмінностей (рис. 1–3). Пилкові зерна усіх розглянутих об'єктів мають перфоровану поверхню екзини. За методикою морфологічних особливостей ультраструктури поверхні пилку прийнято розрізняти п'ять різних гребневих візерунків екзини, це: плавну, паралельну, вигнуту, прямокутну та заплутану нитку [4–5]. У розглянутих об'єктів поверхня пилку характеризується відносно гладенькою, паралельною екзиною, довгими чи коротшими гребенями і більшою чи меншою кількістю апертур. У екзини 2^а з 5 об'єктів дослідження проглядаються борозни (проміжки) між поздовжніми гребенями: глибші та широкі – у гібриду В.п. × *M. baccata* та сорту Видубицька плакуча, а у В.п. × Старкрімсон вони дуже вузькі та мілкі.

Таблиця 1

Розміри пилкових зерен сортів та гібридів *Malus Mill.*

Сорт, гібрид	Полярна проекція, мкм				Екваторіальний діаметр, мкм			
	min	max	$\bar{x} \pm S_x$	V, %	min	max	$\bar{x} \pm S_x$	V, %
¹ Видубицька плакуча	26,17	37,83	32,08±5,83	18,16	20,22	37,54	26,90±8,73	32,46
² В.п. × <i>M. baccata</i>	20,39	25,12	24,38±5,32	19,54	17,16	24,67	22,4±3,48	23,46
³ В.п. × Старкрімсон	28,24	41,87	37,42±9,14	25,98	22,18	40,85	35,32±6,87	27,38

Примітка: min, max – мінімальне та максимальне значення; $\bar{x}$ – середнє значення; S_x – стандартне відхилення; V, % – коефіцієнт варіабельності; 1 – сорт, 2,3 – гібриди.

Проведений нами аналіз свіжозібраних пилкових зерен сорту яблуні Видубицька плакуча на фертильність та життєздатність показав наступні результати: фертильність пилку сорту Видубицька плакуча становить – 93,9 %, життєздатність – 74,8 %, гібридів В.п × *M. baccata* – фертильність – 94,1 %, життєздатність – 74,96 %, В.п × Старкрімсон – фертильність – 98,8 %, життєздатність – 78,8 %. Виходячи із отриманих нами результатів, всі три об'єкти дослідження за вище вказаною методикою, мають добру якість пилку, адже їх фертильність складає більше 70 % (рис. 1)

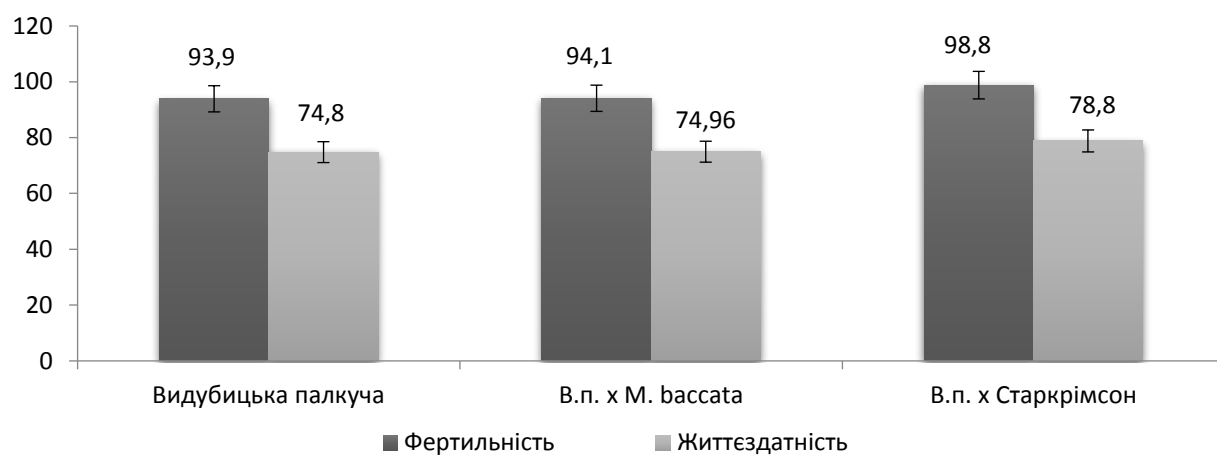


Рис. 1 Фертильність та життєздатність пилку сорту яблуні Видубицька плакуча та гібридів з її участю

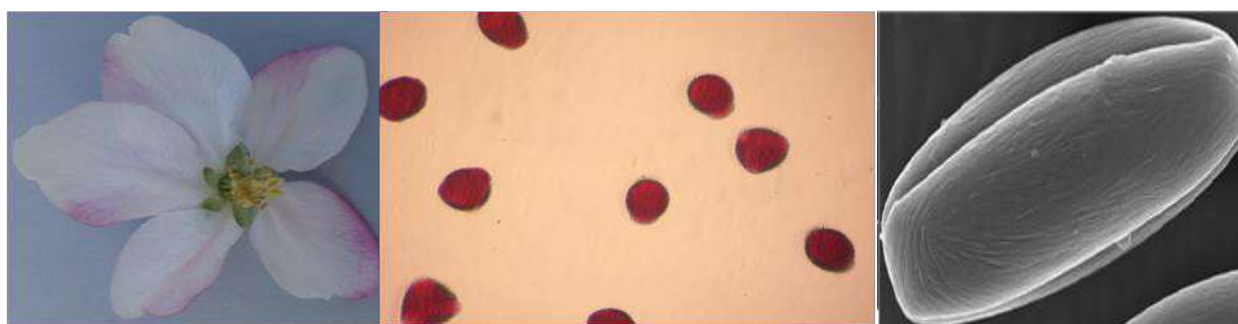


Рис. 2 Форма пилкових зерен сорту яблуні Видубицька плакуча

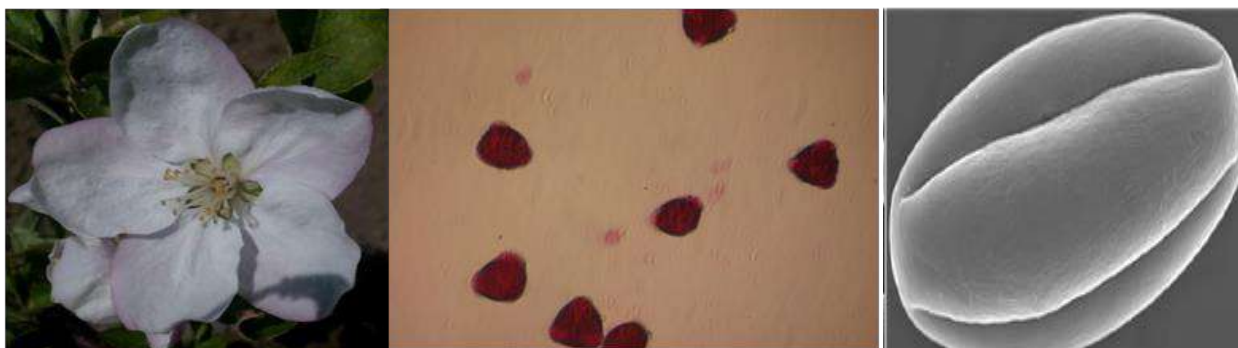


Рис. 3 Форма пилкових зерен гібриду В.п × *M. baccata*

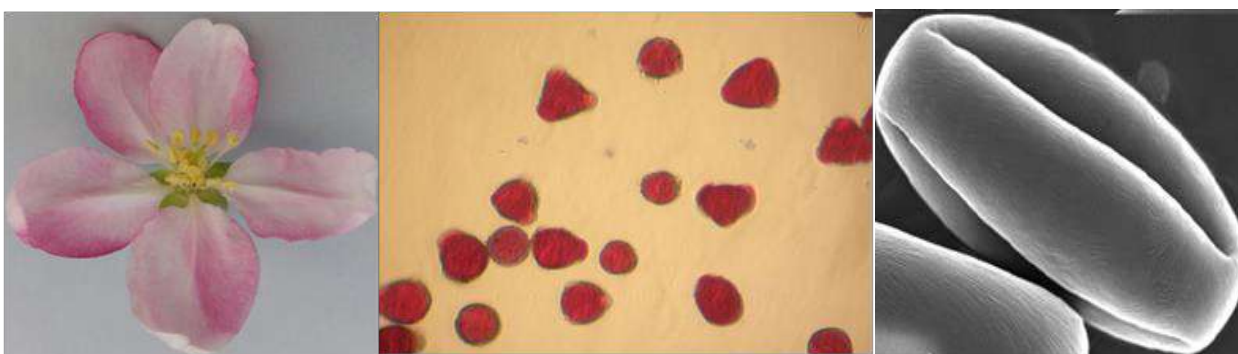


Рис. 4 Форма пилкових зерен гібриду В.п × Старкрімсон

Під час дослідження фертильності пилкових зерен встановили, що всі пилові зерна мали трикутну форму з тупими кутами (трикутно-тупо-опукла форма) (рис. 2–4).

Завдяки клейкому шару на поверхні пилку сорту яблуні Видубицька плакуча він краще прилипає до волосків комах або до тіла бджіл, тобто сорт є хорошими запилювачем для інших культурних яблунь.

Висновки. Результати наших досліджень підтверджують можливість використання значень ультраструктури пилового зерна як діагностичної ознаки у систематиці роду у родині *Rosaceae*. Варіацію поверхні екзину відмічено у пилку в незначних відмінностях. Проте найбільш постійною є середня частина пилового зерна. Також, результати дослідження важливі для поліпшення нашого розуміння біології розмноження *Rosaceae*. Знання біології відтворення, особливо життєздатності та якості пилку, має вирішальне значення для недавно введених сортів.

Перелік посилань:

1. Былов В.Н. Жизнеспособность и условия длительного хранения пыльцы / В.Н. Былов // – Цветоводство. – 1960, № 6. – С. 68–72.
2. Гиричев В.С. Определение жизнеспособности пыльцы груши после хранения / В.С. Гиричев // Плодоводство и ягодоводство России. – Т. 31, № 1. – 2012. – С. 89–95.
3. Голубинский И.Н. Биология прорастания пыльцы / И.Н. Голубинский. – Киев: Наукова думка, 1974. – 368 с.
4. Гончаровская И.В. Жизнеспособность пыльцы сорта яблони Выдубецкая плакущая и гибридов с ее участием / И.В. Гончаровская, С.В. Клименко // III Международная научно-практическая конференция студентов и молодых ученых «Методология, теория и практика современной биологии». – Костанайск, Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова, 2018. – С. 54–59.
5. Гончаровська І.В. Морфологія пилових зерен виду, сорту та гібридів роду *Malus* Mill / І.В. Гончаровська // VIII Міжнародна наукова конференція «Селекційно-генетична наука і освіта» (Парієві читання). – Умань, «Сочінський М.М.», 2018. – С. 52–56.
6. Faegri K. Textbook of pollen analysis, 3rd ed / K. Faegri, J. Iversen // Munksgaard, Copenhagen, 1975. – 295 p.
7. Fogle W.H. Identification of tree fruit species by pollen ultrastructure / W.H. Fogle – J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1977, № 102(5). – P. 548–551.
8. Hebda R.J. Pollen morphology of the Rosaceae of western Canada III Geum / R.J. Hebda, C.C. Chinnappa // Canadian Journal of Botany, 1990, № 68. – P. 1369–1378.
9. Ueda Y. Pollen surface morphology in the genus *Rosa* and related genera / Ueda Y. – Jap J. Palynol., 1992, № 38(2). – P. 94–105.
10. Xiang H.C. Pollen morphology of the genus *Malus* and its taxonomic and evolutionary significance / H.C. Xiang, H.P. Sheng // Acta Phytotaxonomica Sinica., 1991, № 29(5). – P. 445– 451.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНІ СТЕБЛА ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *VIOLA* L. (УКРАЇНА)

Двірня Т.С.^{1,2}, Мінарченко В.М.^{1,2}, Тимченко І.А.¹

¹Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
м. Київ, Україна

²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна

dvirna_t@ukr.net, valminar@ukr.net, itymorchid@ukr.net

Ключові слова: *Viola*, ДФУ, трихоми, опушення, продиhi

Вступ. Рід *Viola* L. налічує близько 600 видів рослин, які поширені майже по всій земній кулі, переважно в помірних регіонах, а також у Південній Америці та на Тихоокеанських островах (Гаваї, Філіппіни, Тайвань) [6]. Флора України нараховує близько 50 видів та їх гібридів [7]. Рід є древнім і складним у таксономічному відношенні, оскільки для представників роду характерні поліморфізм і гібридизація [3, 4].

Господарська роль видів роду незначна. Лише деякі представники застосовуються в народній та офіційній медицині. У Державній Фармакопеї України (ДФУ) [2] та у Європейській Фармакопеї (2001) [5] згадується *Violae herba cum flore* – фіалка триколірна (квітучі надземні частини). Під фіалкою триколірною розуміють у ДФУ «висушені квітучі надземні частини *V. arvensis* та/або *V. tricolor*», які позначають загальною назвою «трава фіалки». Використання видів роду зумовлено їхнім хімічним складом: вуглеводи, білки, сапоніни, фенольні сполуки, жирні олії, алкалоїди, азотисті основи, вітаміни, макро- та мікроелементи [1].

Метою нашої роботи є виявлення діагностичних макроморфологічних ознак поверхні стебла *Viola arvensis* Murr. та *V. tricolor* L., включених до ДФУ, та *V. Lavrenkoana* Klok., що теж поширений на території України та може бути зібраний і використаний як сировина.

Матеріали та методи. Проаналізовано зразки *Viola arvensis*, *V. tricolor*, *V. Lavrenkoana*, відібрані із Національного Гербарію України (KW), а також матеріали власних гербарних зборів.

Морфологічні дослідження проводилися методом світлової мікроскопії за допомогою мікроскопа МБС-9, виявлені ознаки фіксували фотонасадкою Levenhuk M 1000 Plus, застосовуючи програму Levenhuk Lite.

Ультраструктура поверхні стебел вивчалася за допомогою скануючого електронного мікроскопа SEM JSM-6060 LA. Застосовано стандартний метод у процесі обробки зразків на SEM. Сканування зразків здійснювали при збільшенні від 30 до 500. Збільшення та масштабна лінійка вказані на зображеннях.

Вимірювання довжини трихом здійснювалося за допомогою програмного забезпечення KARPA image base.

Результати та їх обговорення. Досліджувані види належать до одного підроду *Melanium* (Ging.) Peter та до однієї секції *Melanium* (Ging.). Види морфологічно подібні.

V. arvensis. Стебла прямостоячі або підведені, прості або від основи розгалужені, з висхідними нижніми гілками, 5–50 см заввишки. Розсіяно опушені дуже короткими волосками (0,065–0,097 мм) (рис.1.a,c).

V. tricolor. Стебла прямостоячі або частіше підведені, 10–45 см заввишки, прості або розгалужені, нерідко від самої основи галузисті. Темно-зелені. Опушені досить рівномірно коротенькими (0,101–0,114 мм), але товстуватими донизу відігнутими волосками (рис.1.d,f).

V. Lavrenkoana. Стебла прямостоячі або підведені, прості або в нижній частині розгалужені, нерідко від самої основи галузисті з довгими висхідними нижніми гілками (до 10), 5–35 см. Густо опушені короткими (0,113–0,132 мм) білими волосками (рис 1.g,i.).

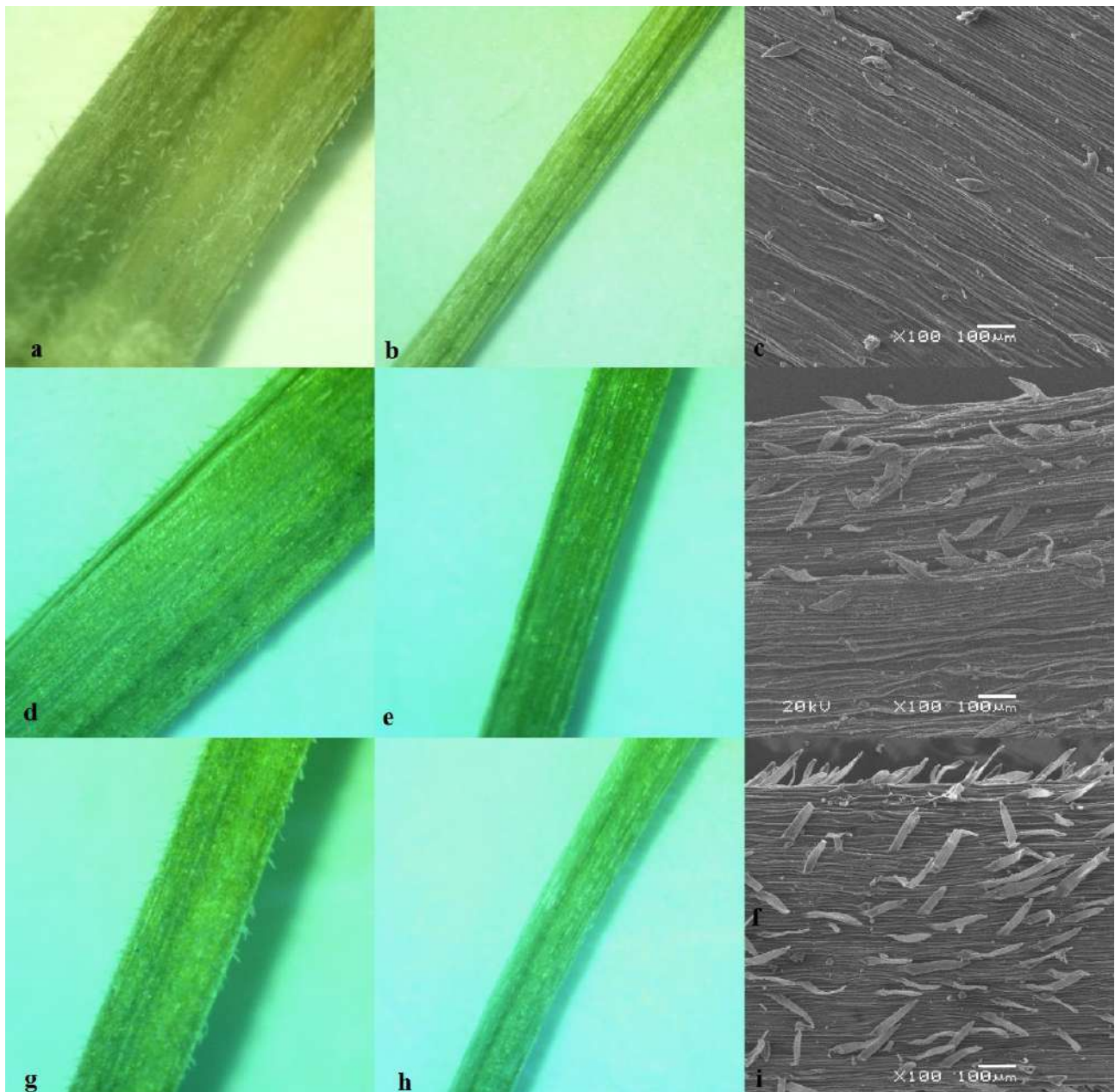


Рис. 1. Поверхня стебла: a,b,c – *V. arvensis*; d,e,f – *V. tricolor*; g,h,i – *V. Lavrenkoana*.

Висновки. Отже, досліджувані види роду *Viola* L. подібні, відрізняються різним характером опушення – від розсіяного (*V. arvensis*) до густого (*V. Lavrenkoana*). Довжина трихом варіює від 0,065 мм (*V. arvensis*) до 0,132 мм (*V. Lavrenkoana*). Варто відмітити, що здебільшого верхівка стебла всіх видів немає трихом (рис. 1 b, e, h). Стебла досліджених видів мають продиhi (рис. 1 c, f, i). *V. tricolor* вирізняється темно-зеленим забарвленням.

Перелік посилань:

1. Гонтова Т. М., Котов А. Г., Хворост О. П. Порівняльний аналіз монографії Європейської Фармакопеї «Wild pansy» та статті ГФ XI «Трава фіалки». *Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології*. 2012. Вип. 1. С. 294–302.
2. Державна фармакопея України : в 3 т. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
3. Елисафенко Т. В. К вопросу о гибридизации в роде *Viola* L. *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии* : материалы VIII Международной научно-практической конференции, г. Барнаул, 19–22 октября 2009 г. Барнаул, 2009. С. 289–291.
4. Флора УРСР / ред. М. В. Клоков, О. Д. Вісюліна. Т. 7. Київ : В-во АН УРСР, 1955. 657 с.
5. European Pharmacopoeia. 6.0. Nordlingen, 2007. 1129 p.
6. Flora of North America. Flora of Mexico / Editorial Committee. Vol. 6. Magnoliophyta: Cucurbitaceae to Droseraceae. Oxford ; New York, 2015. 496 p.
7. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 345 p.

МІКРОСКОПІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ

***AKEBIA QUINATA* (Houtt.) Decne.**

Івахненко К.О.¹, Ковальська Н.П.¹, Карпюк У.В.¹, Скрипченко Н.В.²

¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
м. Київ, Україна

tsveyuk@gmail.com, uliana.karpiuk@gmail.com

Ключові слова: *Akebia quinata* (Houtt.) Decne., листя, мікроскопічні дослідження.

Вступ. Актуальним залишається питання пошуку нових рослинних антидепресантів, якими можна розширити арсенал лікарських засобів для лікування депресії. Перспективною рослиною для таких досліджень є акебія п'ятірна *Akebia quinata* (Houtt.) Decne., батьківщиною якої Східна Азія (Японія, Корея і схід Китаю). Акебію через приємний запах під час цвітіння називають «шоколадною лозою» і вирощують як декоративні ліани. Як лікарська рослина акебія використовується в китайській медицині щонайменше 2000 років. На

території України акебія п'ятірна добре культивується. Дослідження її акліматизації проводяться у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка.

Плоди акебії внесені у Compendium of Materia Medica традиційної китайської медицини як інгредієнт деяких складних рецептів для лікування амнезії, психічних розладів та когнітивних і поведінкових дефіцитів, включаючи безсоння та мрійливість, втрату пам'яті, парафазію, фобію та депресивний розлад. Плоди акебії включені до Китайської Фармакопеї як діуретичний, протизапальний, знеболюючий, протипаразитарний засіб. До Державної Фармакопеї України включено монографію «Акебії стебла».

Рослини роду *Akebia* Desne. містять більше тридцяти тритерпенових сапонінів, і найчастіше гедерагенін [3, 4]. Сучасні дослідження плодів акебії п'ятірної показали антидепресантну дію [2], позитивний вплив на навчання та погіршення пам'яті на моделі деменції [5]. У експериментальних дослідженнях *in vivo* та *vitro* етаноловий екстракт насіння *Akebia quinata* або окремі інгредієнти виявляли анальгезуючу, протизапальну та протипухлинну активність [6, 7]. Листя акебії утворює велику сировинну масу і є перспективною сировиною для фармакогностичних досліджень. Об'єктом наших досліджень стали листя акебії, заготовлені у липні 2020 р. у НБС імені М.М. Гришка.

Матеріали та методи. Листя акебії розм'якували в 5% розчині натрію гідроксиду при кип'ятінні, далі виготовлені мікропрепарати для зниження пігментації хлоропластів просвітлювали в хлоралгідраті. Досліджували верхню та нижню епідерму листка при збільшенні в 40, 100, 400 і 1000 разів за допомогою тринокулярного світлового мікроскопа фірми ULAB та дзеркальної фотокамери Canon EOS 550. Для дослідження анатомічної будови черешка і листка на поперечному перерізі використовували свіжу сировину. За допомогою леза виготовляли зрізи через черешок і листкову пластинку, які поміщали в краплину води на предметному склі, накривали покривним склом і розглядали під мікроскопом [1].

Результати та їх обговорення. Встановлено, що сітчасте жилкування листка має специфічну структуру, подібну до лабіринту (рис.1). Жилки другого порядку закручуються по колу. Жилки першого і другого порядків мають багаторядну кристалоносну обкладку з призматичних кристалів оксалату кальцію. У центрі деяких кристалів спостерігається поздовжній жолобок. При збільшенні в 400 разів яскраво-жовті краплини продукту реакції, який утворився при розм'якшенні з розчином луку, дуже добре візуалізуються в усіх закінченнях закручених жилок.

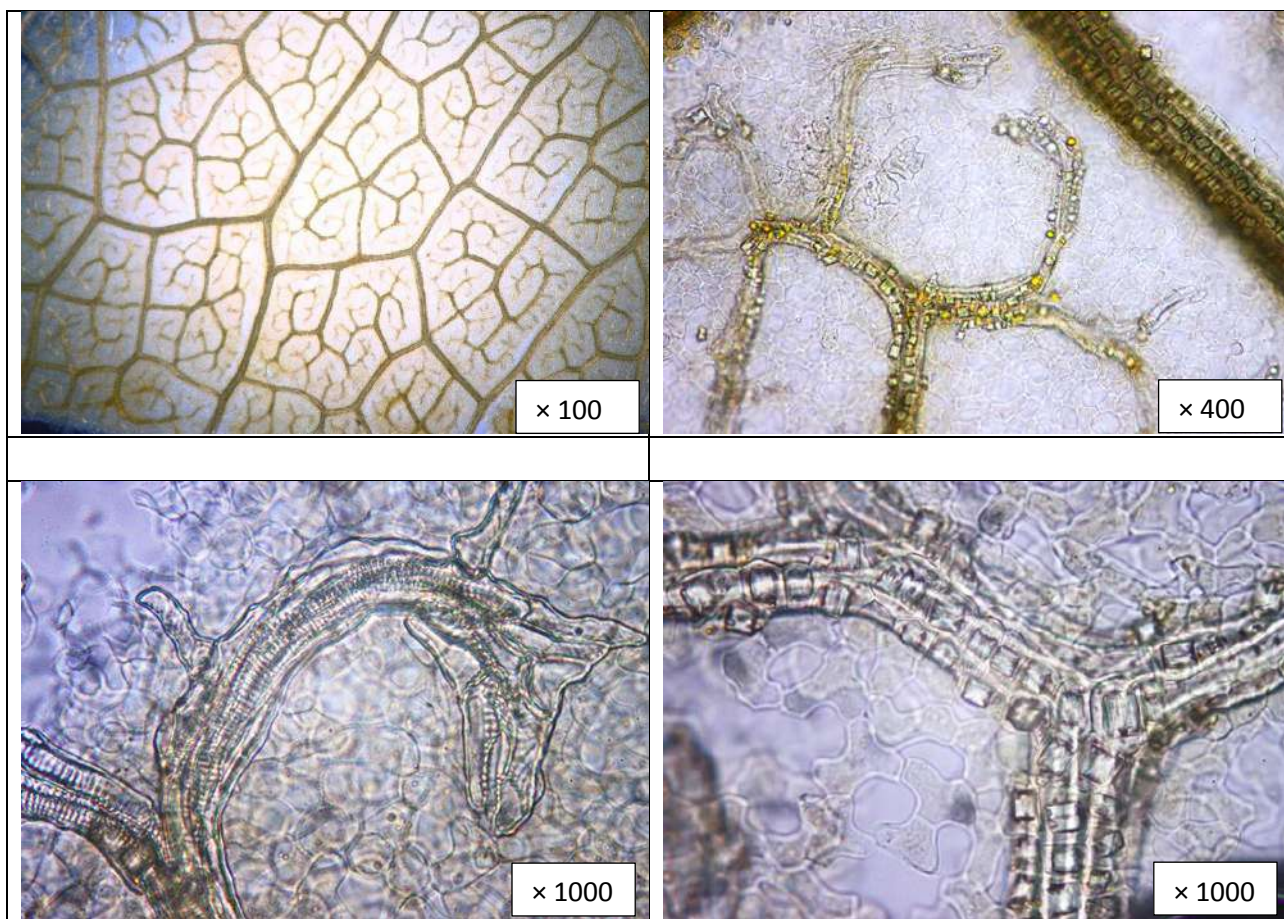


Рис. 1. Фрагменти провідних жилок листка з кристалоносною обкладкою.

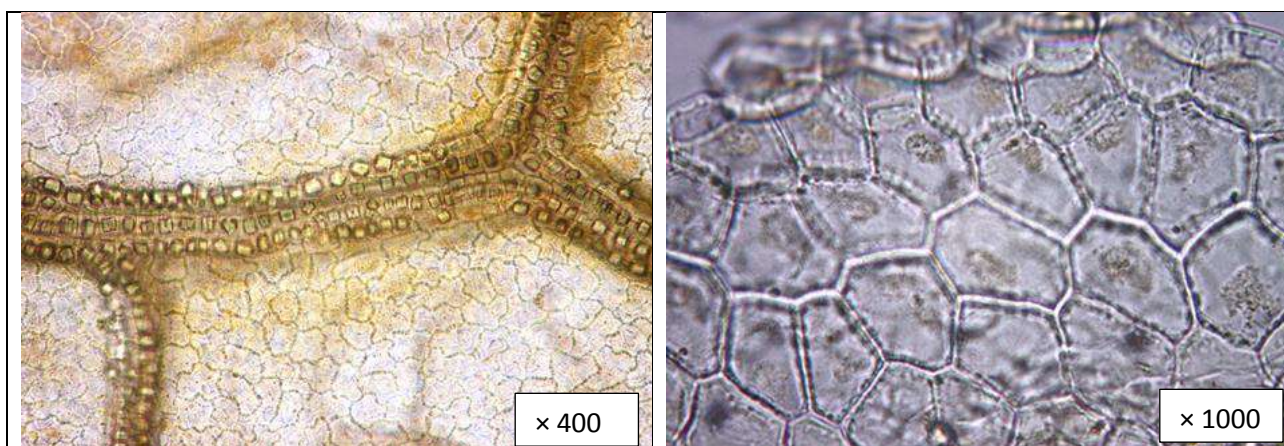


Рис. 2. Фрагменти верхньої епідерми листка акебії п'ятірної.

Клітини адаксіальної епідерми полігональні, прямокутні, продихи відсутні (рис. 2). Клітини абаксіальної епідерми слабкозвивисті, паренхімні, з вервицеподібними потовщеннями, є продихи, навколопродиховий комплекс аномоцитного типу (рис. 3). Трихоми відсутні на обох епідермах.

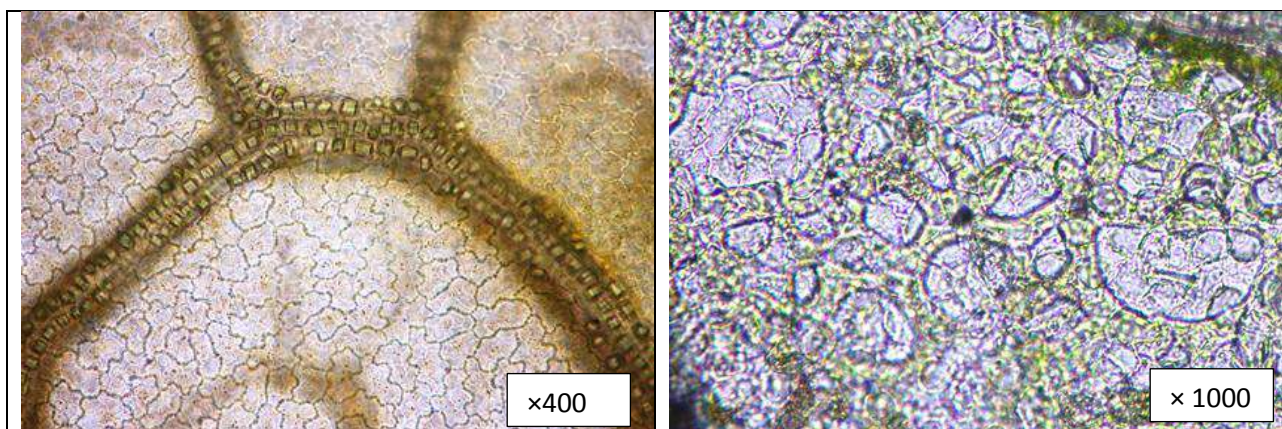


Рис. 3. Фрагменти нижньої епідерми листка акебії п'ятірної.

Встановлено, що листок акебії дорзовентрального типу (рис. 4). Центральна жилка листка складається з трьох окремих колатеральних провідних пучків. Провідна частина ксилеми провідних пучків представлена 15-18 крупними судинами. Склеренхіма навколо пучків добре розвинута. Під адаксіальною епідермою знаходиться двошарова коленхіма. Край листової пластинки також укріплений кількома шарами коленхіми під епідермою.

На поперечному перерізі черешка в залежності від місця перерізу виявлено від 5 до 7 колатеральних провідних пучків, розташованих впорядковано по колу.

Кількість пучків залежить від частини черешка, в якій виконувався зріз. Більша кількість провідних пучків знаходиться у частині черешка, ближчій до стебла, кількість провідних пучків у черешку зменшується ближче до листової пластинки. Механічна тканина представлена широкими кільцями склеренхіми навколо кожного провідного пучка та шаром коленхіми під епідермою.

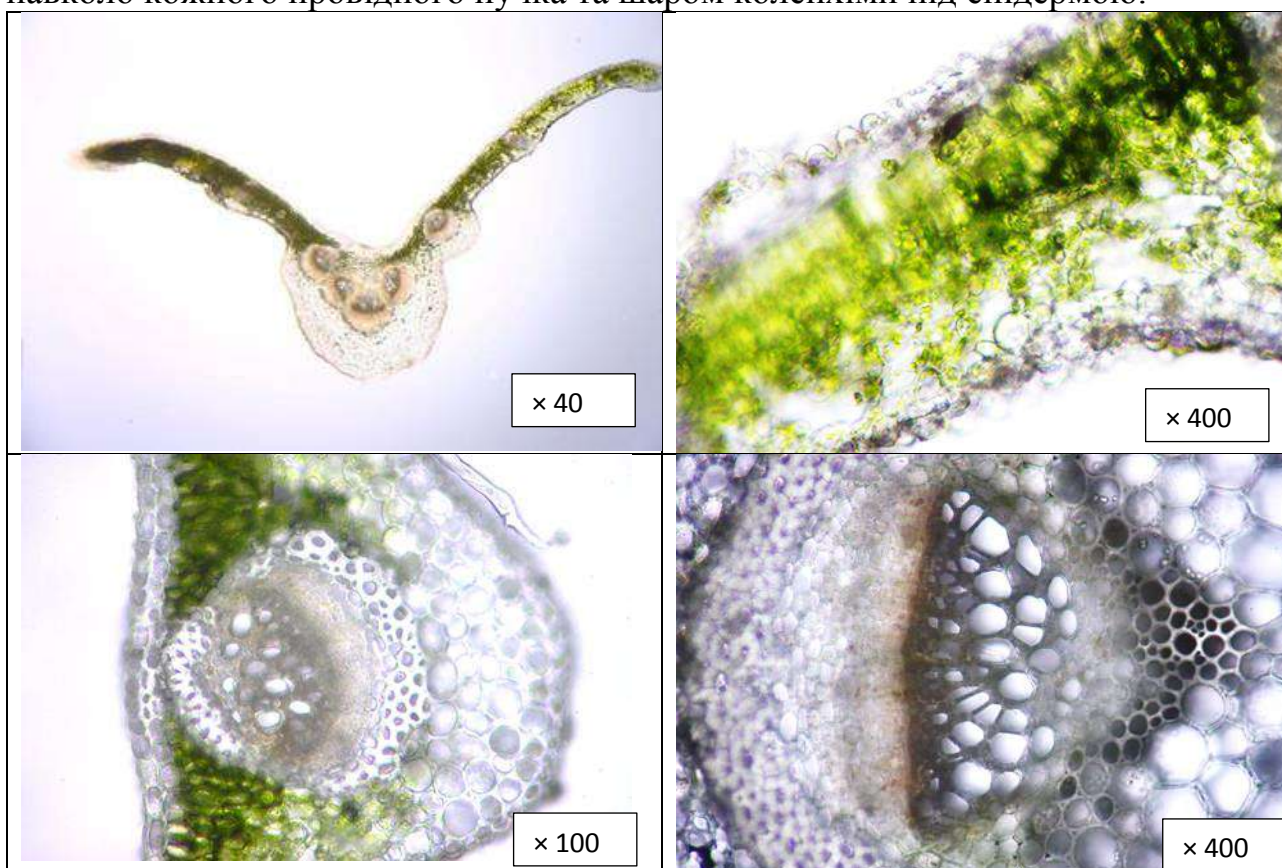


Рис. 4. Поперечний переріз листка акебії п'ятірної.

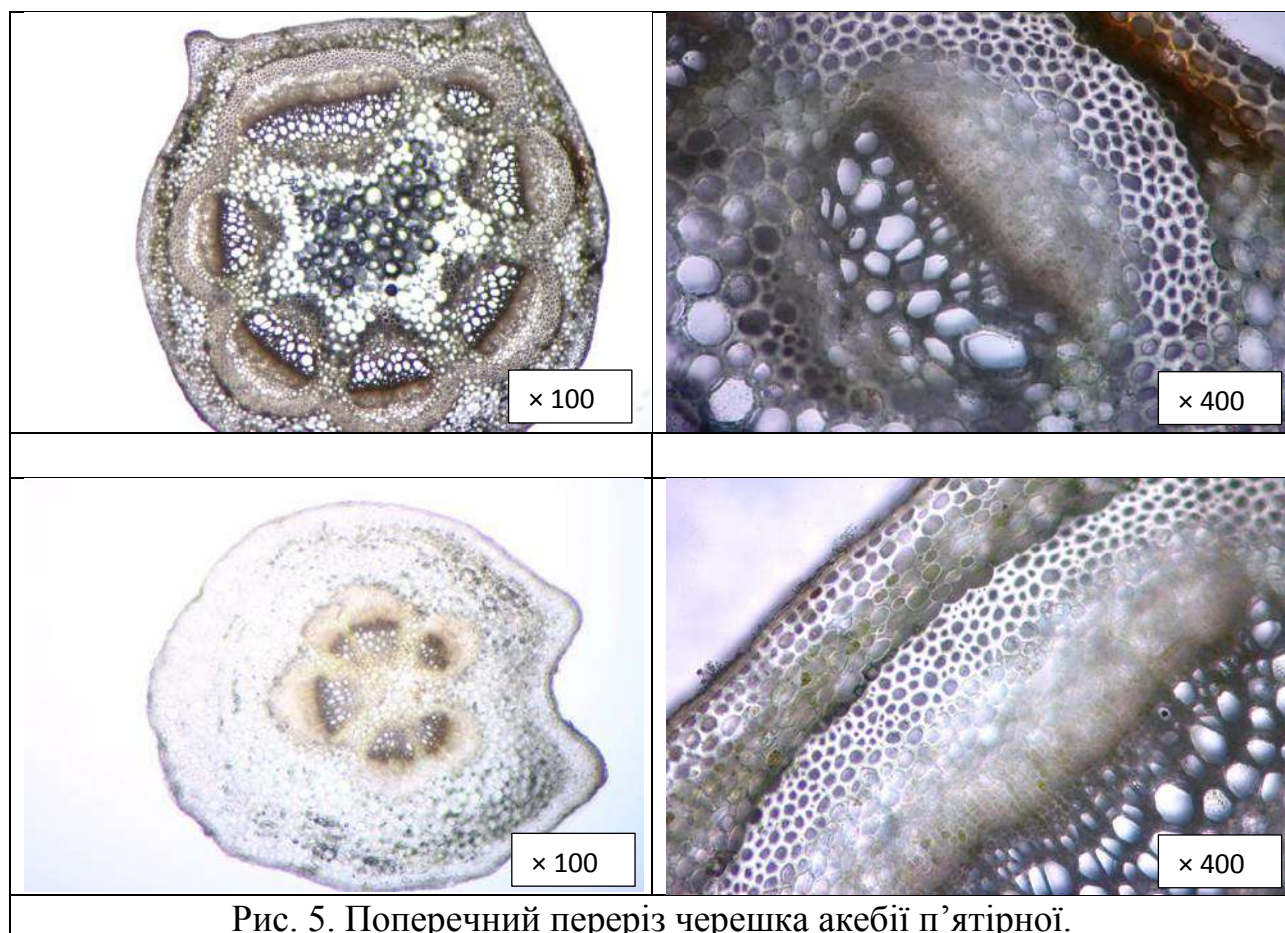


Рис. 5. Поперечний переріз черешка акебії п'ятірної.

Висновки. Визначені особливості анатомічної будови листка акебії можуть бути використані для ідентифікації рослинної сировини при розробці методів контролю якості сировини «Акебії листя».

Перелік посилань:

1. Эверт Р.Ф. Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение, функции и развитие / Р.Ф. Эверт ; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 600 с.
2. Dan Zhou, Hong Jin, Huan-Bing Lin, Xue-Mei Yang, Yu-Fang Cheng, Feng-Jun Deng, Jiang-Ping Xu. Antidepressant effect of the extracts from Fructus Akebiae. Pharmacology, Biochemistry and Behavior 94 (2010) 488–495.
3. Guiyan Liu, Jian Zheng, Zhenxi Yu, Ji Zhang, Ruichao Lin Study on sterols and triterpenes from the stems of Akebia quinata. Zhong Yao Cai. 2005 Dec; 28 (12):1060-2.
4. Jiang D, Gao QP, Shi SP, Tu PF. Triterpenoid saponins from the fruits of Akebiae quinata. Chem Pharm Bull (Tokyo) 2006;54:595–7.
5. Jinghua Wang Xuan Wang Baosheng Lv Weixiu Yuan Zeguo Feng Weidong Mi Hong Zhang. Effects of Fructus Akebiae on learning and memory impairment in a scopolamine-induced animal model of dementia. Experimental and Therapeutic Medicine 8 (2) 2014, 671-675.

6. Jongwon Choi, Hyun-Ju Jung, Kyung-Tae Lee, Hee-Juhn Park. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of the saponin and sapogenins obtained from the stem of *Akebia quinata*. J Med Food 8 (1) 2005, 78–85.

7. Jung HJ, Lee CO, Lee KT, Choi JW, Park HJ. Structure-activity relationship of oleanane disaccharides isolated from *Akebia quinata* versus cytotoxicity against cancer cells and NO inhibition. Biol Pharm Bull 2002;26:481–486.

МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНА БУДОВА ЛИСТКІВ *FORSYTHIA EUROPAEA* DEGEN & BALD

Леценюк О. М, Мазура М. Ю., Мірошник Н. В.

ДУ "Інститут еволюційної екології НАН України",

м. Київ, Україна

fedorova8@bigmir.net, marinamazura1978@gmail.com, miroshnik_n_v@mail.ru

Ключові слова: лікарські рослини, *Forsythia*, морфологія, анатомія.

Вступ. Лікарські рослини здавна і по сьогоднішнього дня відіграють важливу роль у житті людини. Їх широко використовують у офіційній та народній медицині, косметології, харчовій промисловості тощо. Особливості рослинного організму полягають у здатності синтезувати та накопичувати в значній мірі речовини вторинного синтезу (фенольні сполуки, алкалоїди, терпеноїди та ін.), які завдяки біологічній активності, чинять на організм лікувально-профілактичну дію [6]. У даний час як лікарські зафіксовано 28 187 видів рослин [9]. Інтерес до них постійно зростає, оскільки з розвитком науки та потреб людства традиційні лікарські засоби на рослинній основі стають все більш визнаними в загальнодоступних системах охорони здоров'я. Виникнення та поширення вірусної інфекції COVID-19 актуалізувало пошук нових високоефективних лікарських засобів, які призначені для лікування та запобігання цього захворювання та інших, що є підставою для пошуку нових видів ЛРС (лікарської рослинної сировини).

Представники роду *Forsythia* Vahl. є одними з найбільш улюблених і задіяних у культурі декоративних кущів на території України, що обумовлено рядом переваг цієї рослини: раннім та тривалим цвітінням ще до появи листків, стійкістю до впливу несприятливих чинників оточуючого середовища, легкістю у розмноженні. В Україні інтродуковано 6 видів, у зеленому будівництві найпопулярнішими є *Forsythia europaea* Deg. et Bald. та *F. suspensa* (Thunb.) Vahl.. [3]. Окрім декоративних якостей, види роду *Forsythia* мають цінні лікарські властивості і з-давніх-давен по сьогодні широко використовуються у медичній практиці Китаю, Кореї, Японії [7]. Застосування цієї рослини зумовлене вмістом значної кількості різноманітних біологічно активних речовин – форзитину, форзитозиду А, арктигеніну, рутину та інших фенольних сполук. Іноземними вченими доведені гіполіпідемічні, імуномодуючі, антиоксидантні, антигастамінні та протизапальні властивості окремих видів роду *Forsythia* (*F. suspensa*, *F. viridissima* Lindl. та *F. koreana* (Rehder) Nakai) [7, 8]. Нині вивчається протипухлинна дія цих рослин, розглядається перспектива

застосування форзиції у профілактиці та лікуванні хвороби Паркінсона [10]. *F. suspensa* є у Списку рослин фармакопеї Китаю, де сировиною є плоди. Зараз вона входить до складу трав'яного збору, який застосовують у сучасній медицині КНР, В'єтнаму для лікування та профілактики COVID-19 [7].

F. europaea можна розглядати як потенційну лікарську рослину, оскільки цей вид є найближчим філогенетично до офіційних лікарських рослин роду *Forsythia* і може мати аналогічний або близький хімічний склад і схожий фармакологічний ефект. Для впровадження нових видів у наукову медицину необхідно проведення комплексних фармакогностичних досліджень, включаючи і анатомо-морфологічне дослідження [5]. Аналіз літературних джерел показав, що анатомія рослин *F. europaea* є мало дослідженою. Тому метою нашої роботи було проаналізувати морфолого-анатомічну структуру листків *F. europaea*.

Матеріали та методи. Матеріал дослідження – листки виду *F. europaea*, відібрані в ППСМ «Феофанія». Вивчення анатомо-морфологічної будови листків проводили за загальноприйнятими методиками на тимчасових препаратах, виготовлених з морфологічно зрілих непошкоджених листків, зібраних з середньої частини однорічних пагонів середньої частини крони [1, 2]. Поперечні зрізи готували із середньої третини довжини листків за допомогою леза від руки. Препарати досліджували за допомогою мікроскопа Nikon Eclipse E100 на збільшенні $\times 10, 40$. Товщина листка, епідермісу та мезофілу вимірювалася на однаковій відстані від краю листка і головної жилки. Кількісні показники анатомічної будови листової пластинки визначалися в 25-ти кратній повторюваності. Вимірювання здійснювали в програмі AxioVision Carl Zeiss 4.8.2.. Статистичну обробку даних проводили методом дисперсного аналізу за рекомендаціями Б. А. Доспехова за допомогою програми MS Excel 97-2003 [4]. ППСМ «Феофанія» знаходиться в південній частині Голосіївського району м. Києва. Дослідження проводили на базі ДУ «ІЕЕ НАН України».

Результати та їх обговорення. Листки *Forsythia europaea* прості, продовгуватого-овальної форми, з клиновидною або округлою основою, з городчастим або зубчасто-пилчастим краєм, на верхівці гострі або злегка загострені, довжиною 7,4-9,6 см ($8,6 \pm 0,16$) см, шириною 3,0-4,0 ($3,5 \pm 0,07$) см, світло-зеленого кольору, у осінній період з червоним або багровим відтінком.

Верхня та нижня поверхня листків покриті одно- та багатоклітинними трихомами та великою кількістю пельтатних залоз (Рис 1).

Найбільша кількість трихом зосереджена по центральній та бокових жилках з обох сторін листка. Листкова пластинка досліджуваного виду помірно-потовщена $\sim 276,9 \pm 2,9$ мкм. Тип мезофіла, як і листової пластинки, дорзовентральний, складається з 2 шарів видовжених клітин палісадної паренхіми та 3-4 пухких шарів губчастої паренхіми, утвореної витягнутими в тангентальному напрямі клітинами округло-овальної форми з невеликою кількістю міжклітинників.

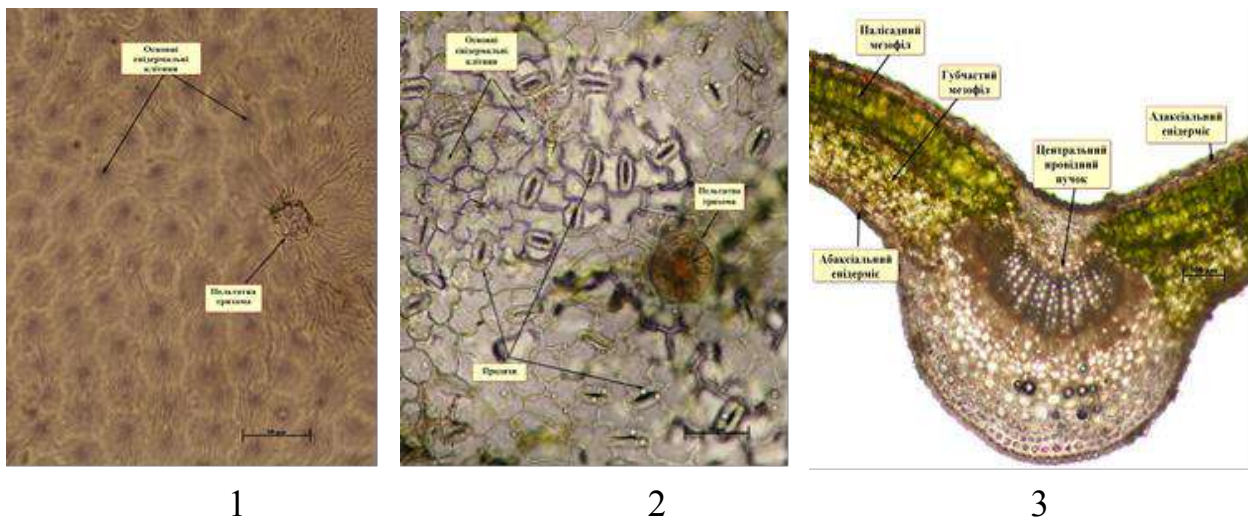


Рисунок 1. – Поперечний зріз та будова листової пластинки форзиції: 1 – адаксіальна епідерма, 2 – абаксіальна епідерма, 3 – поперечний розріз листка.

Адаксіальний і абаксіальний епідерміси складаються з одного шару основних паренхімних клітин з помірно потовщеними оболонками, покриті шаром гребінчастої кутикули. Товщина верхнього епідермісу майже рівна нижньому $21,2 \pm 0,7$ та $19,6 \pm 0,6$ мкм відповідно.

За розташуванням прорихів листок гіпостоматичний. Прориховий апарат аномоцитного типу, овальної форми, розташований в один рівень з епідермісом листка. Прорихи ($28,5 \pm 0,8$ мкм довжини, $16,8 \pm 0,3$ мкм ширини) різнонапрямлені, більш щільно зосереджені біля центральної жилки. На нижній поверхні листка нараховується середня кількість прорихів на 1 мм^2 – $145-197$ (173 ± 12) шт..

Провідні пучки листової пластинки колатеральні, представлені одним великим центральним пучком середньої жилки та меншими пучками галуження жилок. У центрі пучка розташовані судини ксилеми. Флоема утворює абаксіальну смугу, прилеглу до ксилеми. Механічна тканина представлена різними за розмірами паренхімними, з потовщеними стінками, клітинами куткової коленхіми.

Висновки. У результаті досліджень з'ясовано морфолого-анатомічну структуру листків *F. europaea*, яку можна розглядати як потенційну лікарську рослину для розширення номенклатури лікарських рослин України.

Перелік посилань:

1. Барыкина Р. П., Веселова Т. Д., Девятков А. Г., Джалилова Х. Х., Ильина Г. М., Чубатова Н. В. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: Издательство МГУ, 2004. 312 с.
2. Вехов В. Н., Лотова Л. И., Филин В. Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. М.: изд-во МГУ, 1980. 196 с.
3. Гончаренко Б. В. Перспективи використання видів та культиварів роду Форзиція (*Forsythia* Vahl.) у зеленому будівництві в Правобережному Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2009. № 1. С. 68–72.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

5. Котов А. Г. Дослідження з розробки та введення монографій на лікарську рослинну сировину до Державної Фармакопеї України. *Фармаком.* 2009. № 1. С. 5–19.

6. Шмерко Е. П., Мазан И. Ф. Лечение и профилактика растительными средствами. Болезни сердечно-сосудистой системы. Мн.: «Лечприрода», 1993. 256 с.

7. Luo H., Tang Q., Shang Y, Liang Sh., Yang M., Robinson N., L. Jian-Ping Can Chinese Medicine Be Used for Prevention of Corona Virus Disease 2019 (COVID-19)? A Review of Historical Classics, Research Evidence and Current Prevention Programs. *Chin J Integr Med.* 2020. Vol 26(4), P. 243–250. doi: 10.1007/s11655-020-3192-6.

8. Sun, L., Rai, A., Rai, M. Nakamura M., Kawano N., Yoshimatsu K., Suzuki H., Kawahara N, Saito K, Yamazaki M. Comparative transcriptome analyses of three medicinal Forsythia species and prediction of candidate genes involved in secondary metabolisms. *J Nat Med.* 2018, P. 867–881. <https://doi.org/10.1007/s11418-018-1218-6>

9. *Useful Plants.* URL: <https://stateoftheworldsplants.com/2017/useful-plants.html>

10. Zhang S., Shao SY, Song XY, Xia CY, Yang YN, Zhang PC, Cheng NH Protective effects of Forsythia suspense extract with antioxidant and anti-inflammatory properties in a model of rotenone induced neurotoxicity *NeuroToxicology* Volume 52, January 2016, Pages 72–83. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2015.09.009>].

КАРПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *DICTAMNUS ALBUS* L. ТА *RUTA GRAVEOLENS* L. (*RUTACEAE*)

Лоя В.В., Вакуленко Т.Б., Каюtkіна Т.М.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, Київ,
Україна

botanicukr@gmail.com

Ключові слова: *Dictamnus albus* L., *Ruta graveolens* L., насіння, плоди

Вступ. Представники родини *Rutaceae* *Dictamnus albus* L. та *Ruta graveolens* L. є лікарськими рослинами, що поширені в природній флорі України. Рослини містять багато хімічних речовин, що можуть застосовуватися з медичною метою, зокрема, алкалоїди (у *D. albus* наявні диктамнін, фагарин, а у *R. graveolens* – скіміанін, кокусагінін, гравеолін-руталеїн, гравеолінін, фагарин, диктамнін та інші), ефірні олії, фурукумарини, кумарини та багато інших речовин [3]. Однак, *Dictamnus albus* як лікарська рослина широко не використовується, оскільки вид занесений до Червоної книги України як рідкісний та потребує охорони [2].

Через надмірну кількість ефірних олій в усіх частинах рослин *D. albus* та *R. graveolens* при контакті з ними можуть виникати опіки шкіри. Тому важливо не лише обережно поводитись з рослинною сировиною, але й точно її

ідентифікувати, зокрема, за допомогою карпологічних ознак, які є надійними діагностичними критеріями [4,5].

Матеріали та методи. Вивчали зрілі плоди та насіння, зібрані на ботаніко-географічних ділянках відділу природної флори Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України та отримане за програмою наукового обміну за делектусом. Карпологічні ознаки досліджували з використанням світлового мікроскопу Stemi – 2000 C (Carl Zeiss, Німеччина) при збільшеннях від 6 до 50 разів. Для опису морфологічних ознак плодів та насіння застосовано загальноприйняті у карпології схеми та терміни [1,4].

Результати та їх обговорення. Плоди досліджених видів коробчасті, багатонасінні, з численними ефіро-олійними залозками в перикарпі (рис.1). Насіннева оболонка сформована двома інтегументами, до того ж похідні зовнішнього інтегументу – екзотеста, мезотеста та ендотеста – у зрілого насіння залишаються спеціалізованими [4].

Для *Dictamnus albus* характерна 5-стулкова опушена коробочка, що розкривається при дозріванні вздовж комісуральних швів. На апікальному кінці стулки загострені та дзьобоподібно вигнуті. Каринальні шви, утворені середньою жилкою плодолистика, кілювато-загострені. Після дозрівання плодів одночасно з розкриванням плодолистиків хрящуватий ендокарп повністю відділяється від екзокарпу, що сприяє розповсюдженню насіння.

Насіння в коробочці повисає на довгому фунікулусі, щирокояйцеподібне чи майже кулясте, з загостреним вигнутим носиком, 4.0-4.5 мм завдовжки та 3.0-3.5 мм завширшки. Основа посередині ввігнута, у вигляді невеличкої виймки, від неї акроскопно відходить шкіряста складочка, на кінці якої розташований

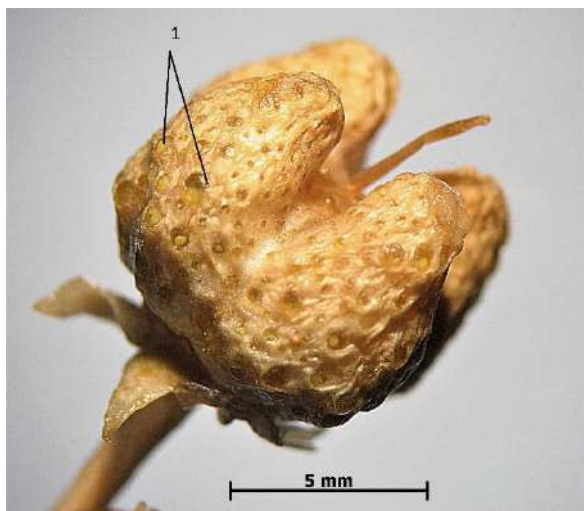


Рис.1. Коробочка *Ruta graveolens* з ефірними залозками (1).

крапкоподібний насіннєвий рубчик. Насіннєвий шов (рафе) добре помітний, розтріснутий, прямий, простягається від верхівки носика до рубчика. Поверхня гола, гладенька, глянцева, шкарлупоподібна. Мікрорельєф поверхні

згладжено-крапчастий, утворений клітинами екзотести призматичної форми [4]. Забарвлення чорне, рафе з білою каймою (рис.2).

Ruta graveolens характеризується неопушеною 4-5- стулковою кулястою коробочкою жовто-солом'яного кольору. Плодолистки в апікальній частині незрілі, з отворами на

закруглених кінцях. Середні жилки не виражені, каринальні та комісуральні шви згладжені. Насіння півмісяцеве, завдовжки 2.9-3.4 мм, завширшки 1.7-1.9 мм (рис.2). Спинка широка, вигнута, бічні грані прямі або ледь вдавлені. Ребра на межі спинки та бічних граней переважно тупі, часом гребінчасті. Насіннєвий рубчик вентральний, щілиноподібний, розміщений на кілюватому рафе.

Поверхня матова, гола, поперечно-зморшкувата. Забарвлення сизувато-коричневе. Мікрорельєф поверхні бородавчасто-горбкуватий. Подібний рельєф обумовлений тим, що у зовнішній папілозній епідермі групи тупоконічних клітин з потовщеними зовнішніми стінками утворюють вирости, вкриті тонкою желатинозною плівкою [4,5].



Рис. 2. Насіння *Dictamnus albus* (зліва) та *Ruta graveolens*

Висновки. Порівняльний аналіз морфологічних особливостей плодів та насіння виявив низку карпологічних ознак, що характеризують досліджені види. Найбільш вагомі серед них: ступінь вираженості комісуральних та каринальних швів плодолистків та наявність опушення; форма насіння і характер його поверхні. Вказані ознаки слугують надійними діагностичними критеріями на родовому рівні. Результати досліджень можуть бути використані для ідентифікації лікарської рослинної сировини та оцінки посівного матеріалу.

Перелік посилань:

1. Артюшенко З. Т., Федоров А. А. Атлас по описательной морфологи высших растений. Плод. Л. : Наука, 1986. 392 с.
2. Кагало О. О., Сичак Н. М., Скібіцька Н. В., Оліяр Г. І. Ясенець білий *Dictamnus albus* L. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. К. : Глобалколсантинг, 2009. С. 582.
3. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. К. : Голов. ред. УРЕ, 1990. 544 с.
4. Сравнительная анатомия семян. / под ред. А. Л. Тахтаджяна. СПб. : Мир и семья, 1996. Т.5. Двудольные. 512 с.
5. Corner E. J. H. The Seeds of Dicotyledons. London, 1976. Vol.1. 311 p.

ПОРІВНЯЛЬНО-МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИННИХ ЧАСТИН РОСЛИН ЧОТИРЬОХ ВИДІВ РОДУ *THYMUS* L. В УКРАЇНІ

*Мінарченко В.М., Махія Л.М., Роєвнева Д.Д., Тимченко І.А., Двірна Т.С.,
Підченко В.Т.*

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна

valminar@ukr.net, Larisa_2015@ukr.net, droevneva@gmail.com,
itymorchid@ukr.net, dvirna_t@ukr.net, foxkin@gmail.com

Ключові слова: види роду *Thymus*, сировина, епідерма, діагностичні ознаки.

Вступ. Види роду *Thymus* L. є цінним природним джерелом сировини для фармацевтичної промисловості та медицини, оскільки містять комплекс біологічно активних сполук, які проявляють високу ефективність при лікуванні респіраторних та інших захворювань органів дихальної системи. Різні види цього роду включені до багатьох фармакопей Європи, в т.ч. у Державній фармакопеї України наводиться три види (*T. serpyllum* L., *T. vulgaris* L. та *T. zygis* L.) з яких дикорослим є лише *T. serpyllum* [1].

В Україні налічується від 15 до 40 видів роду *Thymus*, залежно від видових концепцій таксономістів [3]. Для них притаманно багато спільних та видоспецифічних морфо-анатомічних ознак, що дозволяє їх диференціювати на видовому рівні. Однак види цього роду мають порівняно невелику кількість морфологічних ознак, які можуть бути використані як діагностичні, тому питання внутрішньовидового та самостійного статусу деяких таксонів на сьогодні залишається дискусійним. Особливу складність викликає визначення видової приналежності представників роду *Thymus* у сировині, оскільки тут відсутні цілі рослини і більшість систематичних ознак (як положення у просторі, спосіб галуження, розміри рослин) визначити неможливо. Тому в цьому випадку актуальним є пошук найбільш діагностичних морфологічних ознак частин рослин для видової ідентифікації сировини.

Практика аналізу сировини чебрецю з деяких компаній України, які здійснюють переробку дикорослої лікарської рослинної сировини, свідчить про присутність у ній кількох найбільш поширених видів роду *Thymus*. Зокрема, до сировини *T. serpyllum* домішкою можуть бути *T. pannonicus* All. s.l. (*T. marschallianus* Willd.), *T. pulegioides* L., *T. roegneri* K. Koch (*T. alternans* Klokov) та деякі інші. Діагностичні макроморфологічні ознаки сировини 11 видів чебрецю, які зростають в Україні добре досліджені [2], однак дані щодо мікроморфологічних особливостей сировинних частин не висвітлені. Зважаючи, що в сировині видів роду *Thymus* переважають листки, ми дослідили мікроморфологічні особливості їх епідерми.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень були листки *Thymus serpyllum* *T. pannonicus* (*T. marschallianus* Willd.), *T. pulegioides* та *T. roegneri* (*T. alternans*). Основна увага була зосереджена на пошуку видоспецифічних особливостей епідерми досліджуваних видів.

Дослідження базується на матеріалах та результатах багаторічних польових досліджень авторів у різних населених пунктах, а також настільних досліджень, критичної обробки літературних джерел та зразків гербарію, депонованих у Національному гербарії України. Для морфологічного та анатомічного аналізу сировини досліджували принаймні 10 зразків кожного виду, з яких відбирали фрагменти листків; кип'ятили їх у воді чи 5% розчині гідроксиду натрію протягом 2–5 хв і готували препарати для світлової мікроскопії.

Фотографії зроблені за допомогою світлового мікроскопа Olympus CX23, стереомікроскопа Philip Harris та програмного забезпечення камери Levenhuk M1000 PLUS. Дослідження діагностичних ознак модельних видів виконували також із застосуванням сканувального електронного мікроскопа SEM, JSM-6060LA за стандартною методикою.

Результати та їх обговорення. Особливості епідермальних клітин листків відіграють значну роль при ідентифікації сировини різних родів і видів рослин. Мікроскопічний аналіз поверхні листків досліджуваних видів чебрецю свідчить, що для епідерми *T. serpyllum*, *T. pannonicus* (*T. marschallianus*), *T. pulegioides* та *T. roegneri* (*T. alternans*) характерні ряд спільних ознак. Зокрема, у всіх аналізованих видів продиховий апарат діацитного типу, продихи овальні; з абаксільного боку листка розташовані значно щільніше, ніж з адаксіального (рис. 1 а-ж). Водночас щільність їх у *T. roegneri* значно більша (рис. 2 ж), ніж в інших видів, що може бути зумовлене зростанням останнього у гірських районах Карпат, де кліматичні умови відмінні від рівнинних.

Клітини епідерми варіювали від полігональних зі звивистими стінками (рис. 1 д, е) до видовжених чи багатокутних неправильної форми (рис. 1 є); з гладкою (2 е), хвилясто-гребенистою (рис. 2 а, в) чи дрібно лускуватою (2 ж) кутикулою. Кутикулярні смуги найбільш виражені на епідермі листків *T. pulegioides*. Для адаксіальної епідерми досліджуваних видів характерна менша звивистість клітин, ніж для абаксіальної.

Ще однією загальною мікроскопічною ознакою для епідерми листків досліджуваних видів є наявність секреторних трихом – залозок, властивих для представників родини *Lamiaceae*. Великі оранжево-коричневий залозки, що оточені понад 12 секреторними клітинами, розташовані у заглибленнях епідерми переважно з адаксіального боку (рис. 1 а-і). Хоча у *T. roegneri* щільність залозок майже не відрізняється з обох боків, або вона трохи більша на абаксіальній епідермі (рис. 1 ж). У цього виду залозки дещо відмінні за формою від таких у інших аналізованих видів. Зокрема, залозку оточують доволі довгі радіально витягнуті клітини (рис. 1 і), тоді як в інших видів вони коротші і ширші (рис. 1 з). У всіх видів зрідка трапляються також дрібні залозки з одноклітинною ніжкою і одноклітинною головкою (рис. 1 і).

Покривні трихоми характеризуються невеликою різноманітністю у досліджуваних видів. Більшість з них опушені по краю листової пластинки простими одно- та двоклітинними трихомами з бородавчасто-потовщеною кутикулою (рис. 1 й, к; 2 д), причому останні коліноподібно вигнуті. Довгі загострені багатоклітинні трихоми зрідка присутні по краю біля основи листків

у всіх видів (рис. 1 м; 2 б). Вони також можуть траплятись по жилках листків (рис. 1 л; 2 г).

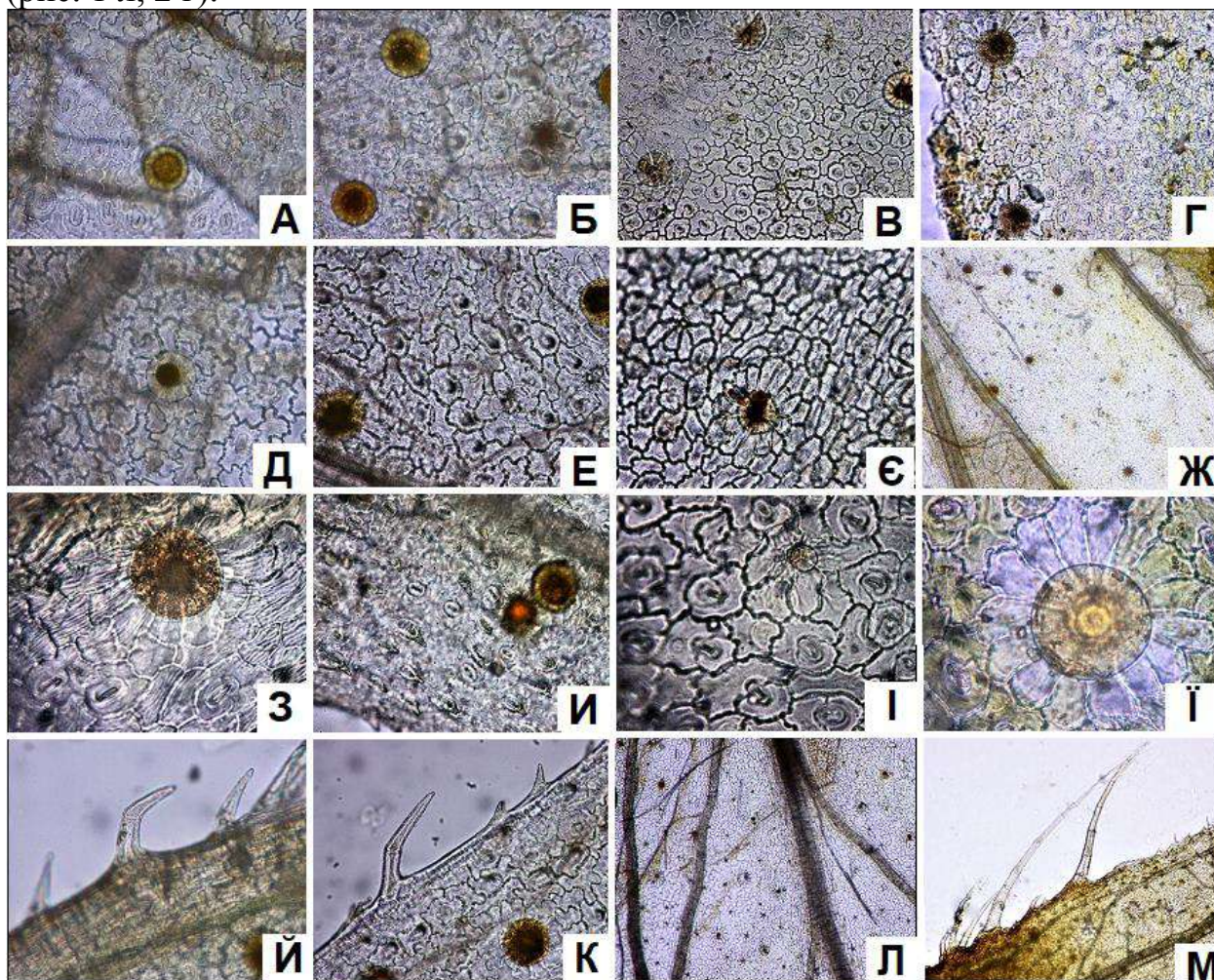


Рис.1. Діагностичні особливості епідерми видів роду *Thymus*: абаксиальна епідерма А - *T. serpyllum* x 400, Б - *T. pannonicus* x 400, В - *T. pulegioides* x 400, Г - *T. roegneri* x 400; адаксиальна епідерма Д - *T. serpyllum* x 400, Е - *T. pannonicus* x 400, Є - *T. pulegioides* x 400; Ж - *T. roegneri* x 100; залозки З - *T. serpyllum* x 1000, И - *T. pannonicus* x 400, І - *T. pulegioides* x 1000; ІІ - *T. roegneri* x 1000; незалозисті трихоми, Й - *T. serpyllum* x 400, К - *T. pannonicus* x 400, Л - *T. pulegioides* x 100, М - *T. roegneri* x 100

Адаксиальна поверхня листка *T. pannonicus* та *T. pulegioides* шорсткувата від численних одно-двоклітинних бородавчастих трихом з розширеною основою (рис. 2 б, в). Трапляються форми *T. pannonicus* з листками густо опушеними з обох боків (рис. 2 е) хоча це не є типовим для виду. На абаксиальній епідермі *T. pulegioides* прості трихоми трапляються рідко (рис. є). Епідерма *T. serpyllum* майже гола з обох боків з виразно хвилясто-ребристою кутикулою (рис.2 а, д). Прості, короткі трихоми тут трапляються по жилках листка і по краю. У *T. roegneri* одно-, дво- і багатоклітинні трихоми трапляються по жилках і рідко на епідермі (рис. 2 г, ж).

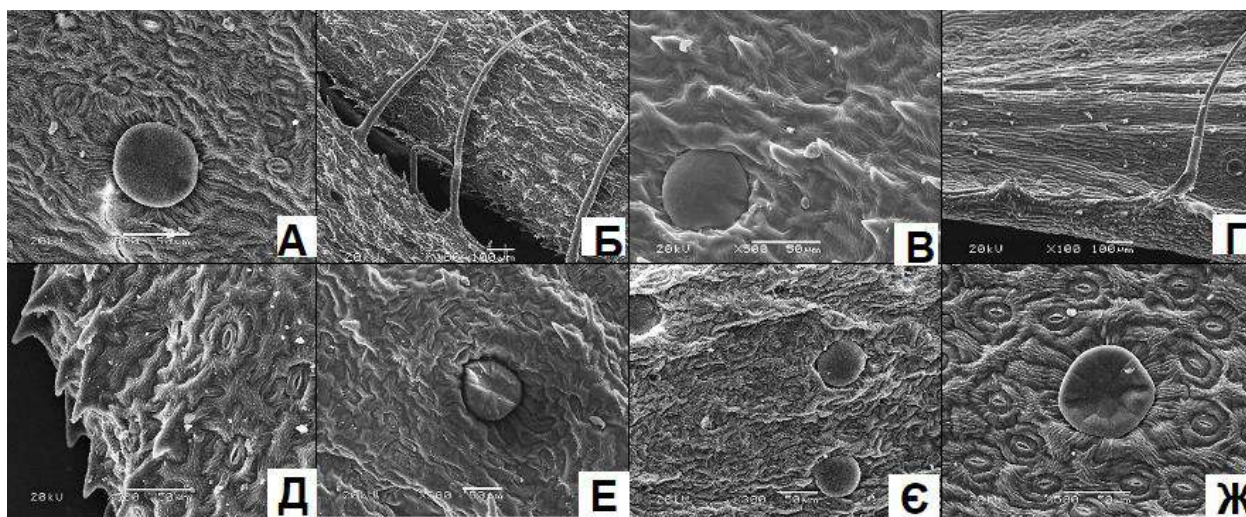


Рис. 2. Діагностичні особливості поверхні листків видів роду *Thymus*: адаксиальна епідерма А - *T. serpyllum*, Б - *T. pannonicus*, В - *T. pulegioides*, Г - *T. roegneri*; абаксиальна епідерма Д - *T. serpyllum*, Е - *T. pannonicus*, Є - *T. pulegioides*; Ж - *T. roegneri*

Висновки. *Thymus* - дуже складний за своїми морфологічними властивостями рід у систематиці рослин. Ще більші складнощі виникають при ідентифікації сировини видів цього роду. Тому виділення визначальних мікроморфологічних ознак листків чебрецю сприятиме полегшенню визначення їх видової приналежності. Комплекс діагностичних ознак: форма клітини, візерунок клітинної стінки, залозисті і прості трихоми та структура кутикули епідерми листка дають змогу чітко вирізнити сировину кожного з аналізованих видів.

Перелік посилань:

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. — Т. 3. — С. 485 - 490.
2. Minarchenko V.M., Tymchenko I., Glushchenko L., Pidchenko V. Comparative morphological studies of raw parts of the most common species of *Thymus* in Ukraine Eur. Pharm. J. 2020, 67(1): 1-8. DOI: 10.2478/afpuc-2020-0004
3. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. 1999. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. Kyiv: Naukova dumka, 345 p.p.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІАГНОСТИЧНИХ ОЗНАК РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ *CARDUUS ACANTHOIDES* L., *CYRSIUM ARVENSE* (L.) SCOP.

Мазулін О.В., Баланчук Т. І., Попова Я.В., Опрошанська Т.В.

Запорізький державний медичний університет,

м. Запоріжжя. Україна

mavgnosy@ukr.net, balti-ka@ukr.net, jana.popova.zsmu@gmail.com

Ключові слова: трава, суцвіття, морфолого-анатомічні, мікроскопічні ознаки, біологічна активність,

Вступ. Родина айстрові (*Asteraceae*) є найбагатшою за видовим різноманіттям та включає понад 30 000 видів, які входять у 12 підродин та майже 2 000 родів. У флорі України проростає 695 видів цієї родини, що належать до 121 роду. До складу підродини *Carduoideae* Kitam. (будякові) входять філогенетично близькі між собою роди: *Carduus* L. (будяк), *Silybum* Vaill. (розторопша), *Cirsium* Mill. (осот), *Arctium* L. (лопух), *Onopordum* L. (татарник), *Cynara* L. (артишок), *Jurinea* Cass. (юринея) та ін.

Рід будяк (*Carduus* L.) нараховує до 120 видів рослин, розповсюджених у країнах Європи, Азії, Північної Африки, Туреччині, США та Канаді, Китаї, Аргентині, Австралії, Новій Зеландії та ін. В умовах України росте до 30 основних представників. Дуже розповсюдженим є будяк акантовидний (б. колючий) (*Carduus acanthoides* L.). Від проростає в Європі, Середземномор'ї, Малій Азії, США, Канаді, Аргентині, Балканських країнах, переважно в регіонах з помірно вологим кліматом [4, 5, 6, 9]. Має значний біологічний сировинний ресурс. Це дворічна, добре розвинута, сірувато-зелена рослина з жорстким колючо-крилатим стеблом, вишиною від 70 см до 2 м, у верхній частині розгалуженим до самих кошиків. Корінь веретеноподібний. Стебла округлі, борозенчасті, крилаті до самого верху від низхідного листя. Прості або зверху розгалужені з розсіяним опушенням із довгих членистих волосків. Прямостоячі або дещо при основі висхідні, близько 16-47 см висотою, прості, рідше з одною недовгою гілкою вгорі, з одним, рідше двома кошиками. Крім верхівки, колючо-крилаті, тонко-ребристо-борозенчасті, в нижній і середній частинках більш-менш густо-кучеряво-волосисті. У верхній частині під самими кошиками на початку цвітіння або значно нижче (пізніше) позбавлені або майже позбавлені крил і листків, білуваті від повстисто-павутинистого опушення. Листя жорсткі, шкіряні, подовжено-ланцетні, колючі по краю, виїмчасто-перистороздільні або лопатні, голі або тільки знизу по жилках ледь опушені. Кошики округлі, 1,5-2 см в діаметрі. Обгортка округла, майже гола, в основі звичайно павутиниста, довжиною 2-25 мм. Листочки обгортки знизу розширені, зверху витягнуті в коротку колючку, на кінцях жовтуваті, відігнуті. По краях дрібно-війчасті. Зовнішні й середні лише вище середини й незначно відігнуті, на верхівці відтягнуті в жовтувату колючку. Внутрішні – напів плівчасті, тонко загострені, на кінці зігнуті назовні й униз. Квітки пурпурові, зрідка біло-рожеві, зібрані в поодинокі корзинки на верхівках стебла та його гілок. Плід - звичайна сім'янка, ребриста, жовто-коричнева, довжиною 8-10 мм, по краю з зубчастим ободком, який закінчується чубуком 16-18 мм довжиною. Рослина світло- та тепло вибаглива. Цвіте з середини червня до кінця жовтня, а в умовах України з липня по серпень [4]. У сучасній народній медицині застосовується у формі настою трави та відвару коренів (1:10) як протизапальний, ранозагоювальний, гепатопротекторний та антиоксидантний засіб для лікування захворювань ШКТ та печінки [3, 8].

Осот (*Cirsium* L.) це рід багаторічних, рідше дворічних трав'янистих рослин родини айстрових (*Asteraceae* L.), підродини *Carduoideae* Kitam. (будякові). Він нараховує близько 150 видів, поширених в Європі, Азії, Америці. В Україні зустрічається понад 20 його представників [4, 5, 6, 7, 9]. Значний

біологічний сировинний ресурс має осот польовий (о. рожевий) (*Cirsium arvense* L. (Scor.) Це багаторічна або дворічна добре розвинута рослина, вишиною 90-160 см. Суцвіття кошики, зібрані в мітелки з яскравими рожевими квітками. Кошики 0,8-2,0 см у діаметрі, численні, дводомні, зібрані на верхівці стебла та його гілок у щитковідно-метельчасте суцвіття, опушені густими залозистими щетинками, діаметром 2-5 см. Обгортки ледь павутинисте опушені або голі, у верхній частини звичайно фіолетові, зовнішні їх листочки подовжені або подовжено-яйцевидні або довгасто-ланцетні, притисли, на верхівці загострені, а саме верхові переходять у м'яке пурпурове неколюче завершення. Квітки язичкові, сиренево-лилові, рідко білі, в наслідок недостатнього розвитку тичинок або пестиків одностатеві з темно-жовтими стовпчиками. Має прямостояче, розгалужене або висхідне порожнисте стебло, вздовж вкрите опушене залозистими щетинками. Листя довгасті 5-13 см довжиною та 0,8-5 см шириною або ланцетні, перістолопатові або перисторозсічені. виражене жорсткі, зелені, голі або знизу, рідше з обох сторін, білувато-войлокові, сидячі або рідко нізбегаючи. По краю крупно зубчасті. Нижні звужуються у крилатий черешок, інші з серцеподібною, стебло об'ємлючою підставою та притиснутими вушками. Листові пластини подовжені або подовжено ланцетні, к основі звужені, тупі або частіше коротко загострені, з шипиком на кінці, цільна краї або рідше, переважно нижні, виїмчасте-зубчасті або перісте розсічені, лопатні, густо розташовані по краях дрібними, притислими вверх шипиками, перисте розсічені. Коренева система стрижнева, міцно розвинута. Плід темно-бура сім'янка, насіння обернено-яйцевидне (2,5-4,5 x 0,7-1,0 x 1,7 мм). Сем'янки подовжені, 2,5-4,0 мм, оліwkове-жовті або бурі, з невизначеними проколюними бороздками. Рослина світло- та тепло не вибаглива. Цвіте з середини червня до кінця жовтня, а в умовах України з липня по серпень [4]. У сучасній народній медицині використовують в якості протизапального, протимікробного, занозагоювального, детоксикаційного засобу в терапії захворювань шлунково-кишкового тракту та печінки [8, 9].

Матеріали та методи. Метою роботи було дослідження діагностичних ознак суцвіть та трави морфологічно близьких *Carduus acanthoides* L. і *Cirsium arvense* L. Scor. Заготівлю проведено у біоценозах України (червень-серпень 2012-2020 рр.) згідно вимог ДФУ [1, 2]. Сушіння здійснено у сушильний шафі «Termolab СНОЛ 24/350» (Україна) до остаточної вологи 12% (t=40°C). Мікропрепарати готували зі свіже зібраної сировини, фіксованої в суміші спирт-гліцерин-вода (1:1:1). Використовували мікроскоп XS-3320 фірми MICROmed. Отримані дані фіксували на відео пристрої CCD 5,0 mPix, обробляли за допомогою комп'ютерної програми «Adobe Photoshop CS3». Кількість експериментів не менш десяти для кожного зразку.

Результати та їх обговорення. Для суцвіть *Carduus acanthoides* L. характерні відмінні мікроскопічні ознаки це: кошики середні, обгортка дзвоникоподібна, багаторядна (12-14 рядів), черепичаста. Листочки обгортки лінійні з довгою колючкою на верхівці. Форма квітколожа ледь випукла, воно виповнене. Квітки рожеві, трубчасті, двостатеві. У квітці чашечка редукована, віночок трубчастий з довгою трубкою та широким 5-зубчастим відгином.

Клітини внутрішньої епідерми обгортки прозенхімні, прямостінні, оболонки потовщені. Клітини зовнішньої епідерми обгортки паренхімні, 4-5 кутні, оболонки потовщені, прямі та пронизані прямими порами. Тип продихового апарату аномоцитний. Опушення густе та представлене простими багатоклітинними волосками. Для головної осі суцвіття: форма округла ребриста; опушення рідке, представлене головчастими та простими багатоклітинними волосками; наявність 4-5 шарів пластинчасто-кутової коленхіми, 2-3 шарів хлоренхіми, два кола відкритих колатеральних пучків, у яких над флоемою знаходиться склеренхімна обкладка. Над нею розташована паренхімна обкладка, клітини якої заповнені темним вмістом.

Для трави рослини відмінні мікроскопічні ознаки це: форма та розміри клітин епідерми; тип продихового апарату; наявність головчастих та простих багатоклітинних волосків; на верхній епідермі гострокінцеві емергенції. Для жилки: трикутна форма жилки, наявність головчастих та простих багатоклітинних волосків, 2-3 шарів пластинчасто-кутової коленхіми та 3-5 шарів хлоренхіми; склеренхімна обкладка провідних пучків; паренхімна обкладка з темним вмістом над склеренхімою зі сторони флоєми.

Для суцвіть *Cirsium arvense* L. Scop. характерними мікроскопічними діагностичними ознаками були: кошики середні, обгортка дзвоникоподібна, багаторядна (12-14 рядів), черепичаста. Для головної осі суцвіття: форма округла ребриста; опушення рідке, представлене головчастими та простими багатоклітинними волосками; наявність 4-5 шарів пластинчасто-кутової коленхіми, 2-3 шарів хлоренхіми, два кола відкритих колатеральних пучків, у яких над флоемою знаходиться склеренхімна обкладка. Над нею розташована паренхімна обкладка, клітини якої заповнені темним вмістом. Листочки обгортки лінійні з довгою колючкою на верхівці. Форма квітколожа ледь випукла, воно виповнене. Квітки рожеві, трубчасті, двостатеві. У квітці чашечка редукована, віночок трубчастий з довгою трубкою та широким 5-зубчастим відгином. Клітини внутрішньої епідерми обгортки прозенхімні, прямостінні, оболонки потовщені. Клітини зовнішньої епідерми обгортки паренхімні, 4-5 кутні, оболонки потовщені, прямі та пронизані прямими порами. Тип продихового апарату аномоцитний. Опушення внутрішньої та зовнішньої епідерм густе та представлене простими багатоклітинними волосками, у яких апікальна клітина видовжена та створює павутинисте опушення.

Для трави мікроскопічними діагностичними ознаками були: у листа форма та розміри клітин епідерми; тип продихового апарату; наявність головчастих та простих багатоклітинних волосків; на верхній епідермі гострокінцеві емергенції. Для жилки: трикутна форма жилки, наявність головчастих та простих багатоклітинних волосків, 2-3 шарів пластинчасто-кутової коленхіми та 3-5 шарів хлоренхіми; склеренхімна обкладка провідних пучків; паренхімна обкладка з темним вмістом над склеренхімою зі сторони флоєми.

Висновки. 1. За зовнішніми морфолого-анатомічними діагностичними ознаками види *Carduus acanthoides* L. та *Cirsium arvense* (L.) Scop. дуже близькі та не можуть бути надійно визначеними при заготівлі рослинної сировини.

2. Для ідентифікації рослинної сировини видів та встановлення її тотожності, необхідно застосовувати мікроскопічний метод аналізу.

3. Біологічний ресурс рослинної сировини видів *Carduus acanthoides* L. та *Cirsium arvense* (L.) Scop. майже не обмежений в умовах України.

Перелік посилань:

1. Державна Фармакопея України. Доп. 1. / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид. X. : РІРЕГ, 2004. 520 с.

2. Державна Фармакопея України. Доп. 2. / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид. X. : Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр», 2008. 620 с.

3. Кьосев П. А. Лекарственные растения: самый полный справочник. М. : Эксмо, 2011. 944 с.

4. Определитель высших растений Украины /Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю.Н.Прокудин и др.; под ред. Ю.Н.Прокудина. К.: Наук. думка, 1987. 548 с.

5. Цвелев Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России. СПб. : Изд-во СПУВА, 2000. 781 с.

6. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.

7. Gordon E. D. Tiley. Biological Flora of the British Isles: *Cirsium arvense* (L.) Scop. *Journal of Ecology*. 2010. Vol. 98, N 4. P. 938–983.

8. Jordon-Thaden I. E., Louda S. M. Chemistry of *Cirsium* and *Carduus* : A role in ecological risk assessment for biological control of weeds. *Biochem. Systematics and Ecology*. 2003. Vol. 31, N 12. P. 1353–1396.

9. The Plant list (2013). Version 1.1. Publis hedonthe internet; <http://www.theplantist.org/>.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ БУЗИНИ ЧОРНОЇ В РІЗНИХ УМОВАХ ЗРОСТАННЯ

Матяшук Р.К., Ткаченко І.В.

ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України», м. Київ, Україна

raisakiev2015@gmail.com, irina_tkachenko77@ukr.net

Ключові слова: *Sambucus nigra* L., квітка, бутон, пилік, чутливість

Вступ. Рід бузина *Sambucus* L. нараховує 25 видів, які поширені в помірних та субтропічних областях обох півкуль [11]. У природній флорі України трапляються три види бузини: *Sambucus nigra* L. – бузина чорна, *S. racemosa* L. – б. червона, *S. ebulus* L. – б. трав'яниста [5]. Бузина чорна – це листопадний кущ (3-6 м висотою) або низьке дерево (до 10 м заввишки). Квітки дрібні, правильні, двостатеві, білі з жовтим відтінком, зібрані в щитковидні суцвіття, 10–20 см у діаметрі. Плід – чорно-фіолетова ягодоподібна кістянка, їстівна, діаметром 5,5-6 мм. Цвіте в травні – червні, плоди досягають у серпні – вересні [1, 6]. Це медоносна рослина. Плоди її використовувались людиною в їжу, ймовірно, дуже давно, оскільки насіння бузини знайдено в Європі в розкопках пальових будівель кам'яного віку. Про неї писав Пліній у I ст. н. е. З XVIII ст. її садові форми

вирощувались як плодові і декоративні рослини. З плодів готують варення, джем, желе, мармелад, сік, вино, повидло, кисіль, мус, оцет, а також безпечний натуральний барвник для кондитерських виробів та інших продуктів. Суцвіття запікають в тісті [3, 5]. Все активніше її культивують в Данії, Німеччині, Румунії, Словенії, США, Польщі, але досить обмежено використовується в харчовій промисловості України [8].

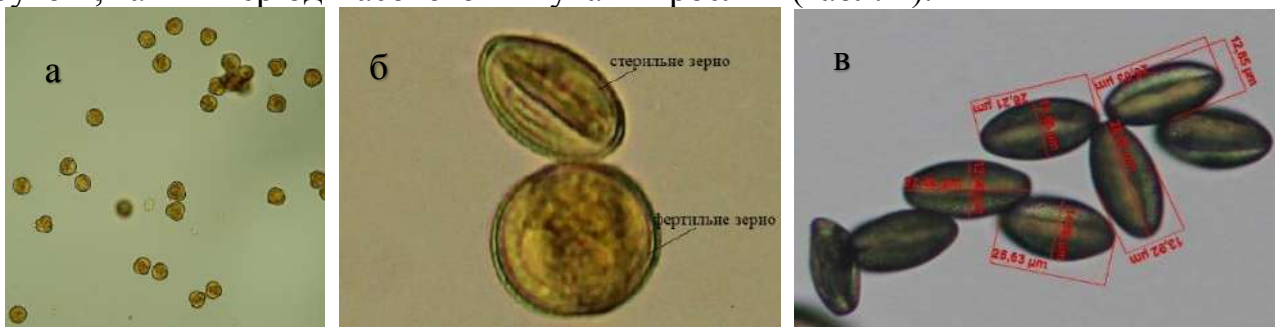
Бузина чорна є джерелом лікарської сировини (кора, квітки, листя, плоди і коріння) і використовується в науковій, але ще більше в народній медицині [1, 6]. В Україні цей вид занесений до потенційних лікарських рослин на ринку сертифікованої лікарської органічної продукції, а також до Британської трав'яної фармакопеї, до фармакопей Франції, Австрії, Швейцарії, Чехії, Угорщини, Румунії [7]. Офіційною сировиною є її квітки, які застосовуються самотійно і в різноманітних зборах, які мають потогінну, жарознижувальну, відхаркувальну, протівірусну, протигрибкову, пом'якшувальну та іншу дії, оскільки багаті рутином, холіном, містять ефірну олію і органічні кислоти (валер'янову, яблучну, оцтову, кавову) [1, 2, 10].

Трапляється майже по всій території України по чагарниках, у лісах, узліссях, на лісових порубах, узбічних лісонасадженнях та полезахисних смугах, подекуди як декоративна рослина у селищах, парках. Зазвичай утворює невеликі групи або росте поодинокі [1, 6]. *S. nigra* входить до складу насаджень лісопаркового поясу Києва і периферійної частини зеленої зони столиці, зустрічається в убрококомплексах. Безпека та якість рослинної сировини і виробленої з неї продукції залежать від генетичного потенціалу виду та від зовнішніх факторів, зокрема умов навколишнього середовища [9]. Оскільки саме цвіт бузини найчастіше використовується у фармацевтиці та парфумерній промисловості, важливо врахувати вплив умов вирощування на генеративні органи рослин. Метою роботи було вивчення чутливості *S. nigra* (за показниками стану пилкових зерен) до умов зростання в зелених насадженнях Києва та області.

Матеріали та методи. Збір матеріалу проводили у фазу бутонізації та квіткування рослин в трьох локалітетах паркових зон Києва (ділянка 1 – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Феофанія» (далі ППСМ «Феофанія»); ділянка 2 – територія озеленення Національного університету біоресурсів і природокористування України (далі НУБіП України), ділянка 3 – Національний комплекс «Експоцентр України» - ВДНГ та в наближених до цього району насадженнях Київської області – Ландшафтний заказник “Озерне” (с. Крюківщина) (ділянка 4) і Боярське лісництво (ділянка 5). При цьому локації бузини чорної на ділянках 1 та 3 розташовані на значній (понад 300-400 м) відстані від великих масивів міської забудови та транспортної інфраструктури, а інші локації розташовані в узбічних лісонасадженнях міста (ділянка 2) та приміської зони столиці (ділянки 4, 5). Чутливість рослин до умов оточуючого середовища визначали йодним методом виявлення крохмалю у зрілих пилових зернах – фертильність (%), за коефіцієнтом стерильності (відношення стерильності пилку в районі дослідження до показників на контрольній території); за кількісними морфометричними характеристиками

свіжозібраного пилку (**Р**–довжина полярної осі (між дистальним та проксимальним полюсами), **Е** – довжина екваторіального діаметру (лінія в екваторіальній частині пилкового зерна, перпендикулярна полярній осі); визначали кількість аномалій за розміром зерна та індекс форми (середнє значення співвідношення довжини та ширини екваторіальних проекцій пилкових зерен) [4].

Результати та їх обговорення. Стан генеративних органів бузини чорної в насадженнях ППСМ “Феофанія” за показником фертильності та розмірами пилкових зерен дозволив обрати цю територію контролем в роботі (рис.1). Оскільки *S. nigra* належить до середньостійких видів до дії несприятливих екологічних факторів, її пилок має дуже високу фертильність як в закритому бутоні, так і в період масового квітування рослин (табл. 1).



а, б – загальний вигляд фертильного і стерильного пилку, фарбованого розчином Люголя; в – загальний вигляд та розміри свіжозібраного пилку

Рис.1 Пилок бузини чорної з ППСМ «Феофанія»

Лише за коефіцієнтом стерильності можна відзначити помітну втрату життєвого потенціалу у рослин. Найбільше в рослин з 2 і 5 ділянок. Середній діаметр пилкових зерен у рослин з досліджених локалітетів істотно не відрізнявся.

Таблиця 1

Дослідження життєвих та морфологічних параметрів пилку *S. nigra*

Ділянка	Квітка			Бутон		
	$X_{\text{серед}}, \text{мкм}$	$\Phi, \%$	КС	$X_{\text{серед}}, \text{мкм}$	$\Phi, \%$	КС
1	$19,1 \pm 0,095$	96,02	-	$18,6 \pm 0,1068$	95,5	-
2	$18,9 \pm 0,063$	85,4	3,7	$18,4 \pm 0,0560$	87,6	2,8
3	$19,1 \pm 0,050$	91,07	2,2	$19,7 \pm 0,1468$	97,01	0,67
4	$18,2 \pm 0,080$	95,8	1,06	$18,5 \pm 0,1018$	95,2	1,07
5	$19,2 \pm 0,058$	95,01	1,26	$18,7 \pm 0,0616$	93,9	1,34

Примітка: ділянки за описом в розділі «Матеріали та методи», $X_{\text{серед}}$ – середній діаметр пилкових зерен, мкм; Φ – фертильність, %; КС – коефіцієнт стерильності.

Дослідження свіжозібраного пилку показало, що за меншого впливу екзогенних чинників формується крупніший пилок, а на наближених до

автотранспортних шляхів ділянках пилкові зерна мають менший екваторіальний діаметр (табл. 2).

Таблиця 2

Біометричні показники свіжозібраного пилку бузини чорної

Ділянка	Квітка			Бутон		
	Е, мкм	Р, мкм	ІФ	Е, мкм	Р, мкм	ІФ
1	26,9±1,3	13,9±1,20	1,9	26,02±1,7	13,8±1,4	1,8
2	25,5±1,7	13,2±0,095	1,9	25,7±1,3	13,6±0,93	1,8
3	25,1±1,5	14,2±0,84	1,7	26,9±1,4	14,1±1,06	1,9
4	25,2±1,8	13,4±1,40	1,8	25,1±1,7	13,5±1,3	1,9
5	25,7±1,3	13,6±0,93	1,8	24,7±1,3	13,8±1,3	1,7

Примітка: Е – середня довжина екваторіального діаметру, мкм; Р – середня довжина полярної осі, мкм; ІФ – індекс форми

Визначення частки аномально дрібного і крупного пилку підтвердило кращий стан квіток бузини чорної у лісових насадженнях парку «Феофанія» та ВДНГ (табл. 3)

Таблиця 3

Кількість аномалій за розміром пилкових зерен в різних насадженнях

Показники/ Ділянки		1	2	3	4	5
Квітка Середня довжина, мкм	Р	26,9	25,5	25,1	25,3	23,7
	Е	13,9	13,2	14,2	13,5	13,8
Min, %	Р	0,6	4,4	3,2	2,4	4,5
	Е	3,8	2,8	1,0	6,0	6,2
Max, %	Р	0,2	0,2	0,0	0,9	0,0
	Е	2,2	0,4	0,6	9,3	4,5
Бутон Середня довжина, мкм	Р	26,02	25,7	26,9	25,1	24,7
	Е	13,8	13,6	14,1	13,5	13,8
Min, %	Р	4,2	0,8	0,6	3,2	0,9
	Е	5,8	2,6	1,6	3,8	6,5
Max, %	Р	0,2	0,2	0,2	2,8	0,0
	Е	6,6	1,6	1,6	5,6	4,3

де: Е – екваторіальний діаметр; Р – полярна вісь; Min, % – частка аномально дрібних та Max, % – частка аномально крупних пилкових зерен.

Варто відмітити зростання частки аномально дрібних пилкових зерен з розкриттям квітки, як реакцію рослин на вплив умов довкілля. Полютанти різної природи, зокрема, газові та пилогазові компоненти атмосферних домішок, що викидаються автотранспортом, проникають в тканини рослин та впливають безпосередньо на клітини генеративної сфери рослин, викликаючи морфологічні відхилення.

Висновки. Виявлені зміни життєвих та біометричних показників пилку свідчать про чутливість бузини чорної до токсичного впливу факторів оточуючого середовища. Стан генеративних органів цих рослин в узбічних

лісонасадженнях є гіршим, ніж у досліджених локалітетах паркових зон Києва (ділянки 1, 3), що важливо враховувати при зборі лікарської сировини.

Перелік посилань:

1. Вельма В. В. Фітохімічне вивчення представників роду *Sambucus* і розробка на їх основі лікарських засобів: автореф. дис. канд. фармацев. наук: 15.00.02 / Нац. фармацевтичний ун-т. Харків, 2008. 20 с.
2. Вернигорова М. Н., Бузук Г. Н. Определение рутина в цветках бузины черной (*Sambucus nigra* L.) хроматоденситометрическим методом. *Вестник фармации*. 2014. Вып. 4. С. 43–49.
3. Витковский В. Л. Плодовые растения мира. СПб.: Лань, 2003. С. 253–255.
4. Гнатюк А. М., Гурненко І. В. Морфологічні особливості пилоквих зерен видів родини *Colchicaceae* DC флори України. *Інтродукція рослин*. 2013. № 2. С. 57–62.
5. Колісник Л. М., Клименко С. В. Рід *Sambucus* L. (*Sambucaceae* Link.) в Україні: видовий склад, еколого-географічне поширення, біоморфологічні особливості, перспективи культивування. *Інтродукція рослин*. 2006. № 3. С. 32–38.
6. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник /відп. ред. А. М. Гродзінський. К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп». 1992. 544 с.
7. Прокопчук Н., Зігг Т., Власюк Ю. Органік бізнес-довідник України. К.: ФОП Михайло Лесін. 2014. 404 с.
8. Хомич Г. П., Положишникова Л. О. Зміна вмісту біологічно активних речовин бузины чорної при виробництві соків. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2015. Т. 5/11, (77). С. 62–67.
9. Чайка Т. О. Еколого-соціо-економічні передумови вирощування лікарських рослин за органічними стандартами. *Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій*: матеріали п'ятої Міжнародної наук.-практ. Інтернет-конф. (м. Полтава, 27-28 груд. 2016 р.). Полтава: РВВ ПДАА, 2016. С. 162–164.
10. Яхудин Р., Кароматов И. Д. Лекарственные травы бузина чёрная, бузина травянистая. *Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина»*. 2016. №4. С. 36–44.
11. Jacobs B., Huysmans S., Smets E. Evolution and systematic value of fruit and seed characters in Adoxaceae (Dipsacales). *Taxon*. 2010. Vol. 59. N3. P. 850–866.

ПОРІВНЯЛЬНА МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУЦВІТЬ, КВІТОК ТА ОБГОРТОК ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *ACHILLEA* L.

ФЛОРИ УКРАЇНИ

Тимченко І.А.¹, Мінарченко В.М.², Глущенко Л.А.³, Двірна Т.С.¹,

Футорна О.А.⁴

¹Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна

²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

Київ, Україна

³Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології та природокористування НААН, Україна

⁴Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

itymorchid@ukr.net, valminar@ukr.net, dvirna_t@ukr.net, l256@ukr.net,
oksana_drofa@yahoo.com

Ключові слова: *Achillea*, суцвіття, квітки, обгортка, листочки обгортки

Вступ. Деревії (*Achillea* L.) є цінними лікарськими рослинами, які здавна використовує офіційна та традиційна медицина багатьох країн світу [1, 6]. Види роду містять ефірну олію, терпеноїди, флавоноїди, кумарини, вуглеводи, алкалоїди, стерини, дубильні речовини, фенольні, жирні та органічні кислоти, каротин, спирти, сапоніни. Наявність біологічно активних речовин обумовлює широкий спектр терапевтичної дії: гемостатичну, болезаспокійливу, ранозагоювальну, протизапальну, антимікробну, антибактеріальну, антивірусну, жовчогінну, діуретичну, спазмолітичну, антигіпертензивна, антиоксидантну, протипухлинну, контрацептивну, потогінну, тонізуючу, протисудомну [2, 4].

Для флори України наводять від 19 до 27 видів роду *Achillea* [3, 5]. Для 14 видів ідентифіковані біологічно активні речовини і тому вони використовуються або можуть бути використані як лікарські [2], однак, згідно Державної фармакопеї України, до застосування в офіційній медицині дозволена лікарська рослинна сировина лише деревію звичайного (*A. millefolium* L.) [1]. Проте за поширеністю, окрім *A. millefolium*, ресурсозначущими в Україні є й деякі інші види: *A. collina* (Becker ex Rchb.f.) Heimerl, *A. nobilis* L., *A. pannonica* Scheele, *A. setacea* Waldst. & Kit. та *A. stricta* Schleich. ex Gremli, сировина цих видів може бути домішкою до сировини *A. millefolium*, яка збирається з дикорослих популяцій. Лікарською сировиною деревіїв є облиснені квітуючі пагони до 15 см завдовжки (*Millefolii herba*), квітки – суцвіття з квітконосами, довжина яких не перевищує 4 см, та окремі суцвіття (кошики) (*Flores Millefolii*). Для виявлення у сировині *A. millefolium* домішок споріднених видів використовують порівняльно-морфологічний метод, який базується на аналізі морфолого-анатомічних ознак вегетативних (стебла, листків) та генеративних (суцвіть, квіток) органів. Метою цієї роботи було провести порівняння морфологічних ознак суцвіть (кошиків), квіток та обгортки 6 споріднених видів роду *Achillea* L. та виявити важливі для їхнього визначення ознаки.

Методи та матеріали. Для морфологічних досліджень були використані гербарні зразки Національного гербарію України (KW), власні гербарні та свіжозібрані зразки рослин. Суцвіття, трубчасті та несправжньоязичкові квітки, листочки обгортки вивчали за допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-9 (×10, ×20). Для отримання зображень застосовували фотонасадку Levenhuk M 1000 Plus та програму Levenhuk Lite. Кількісні параметри: довжину та ширину суцвіть, трубчастих квіток, відгину несправжньоязичкових квіток, обгортки та листочків обгортки визначали на зображеннях за допомогою програми Levenhuk Lite в 30-кратній повторності.

Результати та їх обговорення. Квітки видів роду *Achillea* зібрані в суцвіття – кошик, яке складається з 5 маточкових несправжньоаязичкових крайових та 12-20 (30) двостатевих трубчастих серединних квіток, розміщених на спільному випуклому, а в міру дозрівання насіння, циліндричному або конічному квітколожі, що вкрите плівчастими листочками. Всі квітки у кошику оточені трьома рядами черепитчасто розміщених продовгуватих слабоопушених або голих листочків з світлобурим плівчастим краєм, які складають обгортку. Кошики зібрані у відносно щільні щитки діаметром від 2 до 15 см. Зображення суцвіть, несправжньоаязичкових та трубчастих квіток, листочків обгортки досліджених видів представлені на рисунку 1, їх розміри (мінімальна, максимальна довжина та ширина) наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Морфометричні показники структур генеративних органів видів роду *Achillea*

Вид	<i>A. collina</i>	<i>A. millefolium</i>	<i>A. nobilis</i>	<i>A. pannonica</i>	<i>A. setacea</i>	<i>A. stricta</i>
параметр						
Суцвіття (кошик)						
довжина, мм	3,1–4,9	3,2–4,8	2,2–3,1	3,5–5	3,1–4,5	3,7–5,2
ширина, мм	1,4–2,9	1,8–4,6	1,8–2,9	2,1–3,7	1,5–3,4	2,5–5,4
Відгин несправжньоаязичкової квітки						
довжина, мм	1,2–2,2	2,3–3,5	0,7–1,1	1,1–1,7	0,8–1,7	2,3–3
ширина, мм	1,3–2,2	2,2–3,4	1,2–1,9	1,4–2,4	1,1–2	1,8–3
Трубчаста квітка						
довжина, мм	1,7–2	1,8–2,4	1,2–1,8	1,9–2,3	1,6–2,2	2–2,2
ширина, мм	0,6–1	0,6–1	0,4–0,7	0,5–1,1	0,4–0,9	0,6–1
Обгортка кошика						
довжина, мм	2,8–4,2	3,2–4,5	2,1–3	3,3–4,7	2,5–4	3,5–5
ширина, мм	1,5–2,3	1,6–4	1,6–2,6	1,9–3,2	1,4–2,7	2–4,9
Листочок обгортки						
довжина, мм	1,4–3,2	1,1–4	1,8–2,1	2,5–3,6	1,4–2,5	2,2–4
ширина, мм	0,7–1,2	0,7–1,3	0,7–1	0,5–1,2	0,5–0,7	0,6–2

Загалом кошики деревіїв дрібні, довжина їх коливається у межах 2,2–5,2 мм, а ширина – 1,4–5,4 мм. Найбільші кошики у *A. millefolium*, *A. pannonica* та *A. stricta*, найменші – у *A. nobilis*. Значення ширини і довжини кошиків досліджених видів перекриваються, ці параметри в значній мірі обумовлені еколого-ценотичними умовами зростання. Форма обгортки кошиків у більшості досліджених видів є варіабельною ознакою: видовжено-яйцеподібна (*A. millefolium*, *A. pannonica*, *A. setacea*), яйцеподібна (*A. collina*, *A. millefolium*, *A. nobilis*, *A. pannonica*), циліндрична (*A. collina*, *A. pannonica*, *A. stricta*),

видовжено-циліндрична (*A. setacea*) або оберненояйцеподібна (*A. nobilis*). За розмірами (довжиною та шириною) найбільша обгортка у *A. millefolium* та *A. stricta*, найменша у *A. nobilis*.

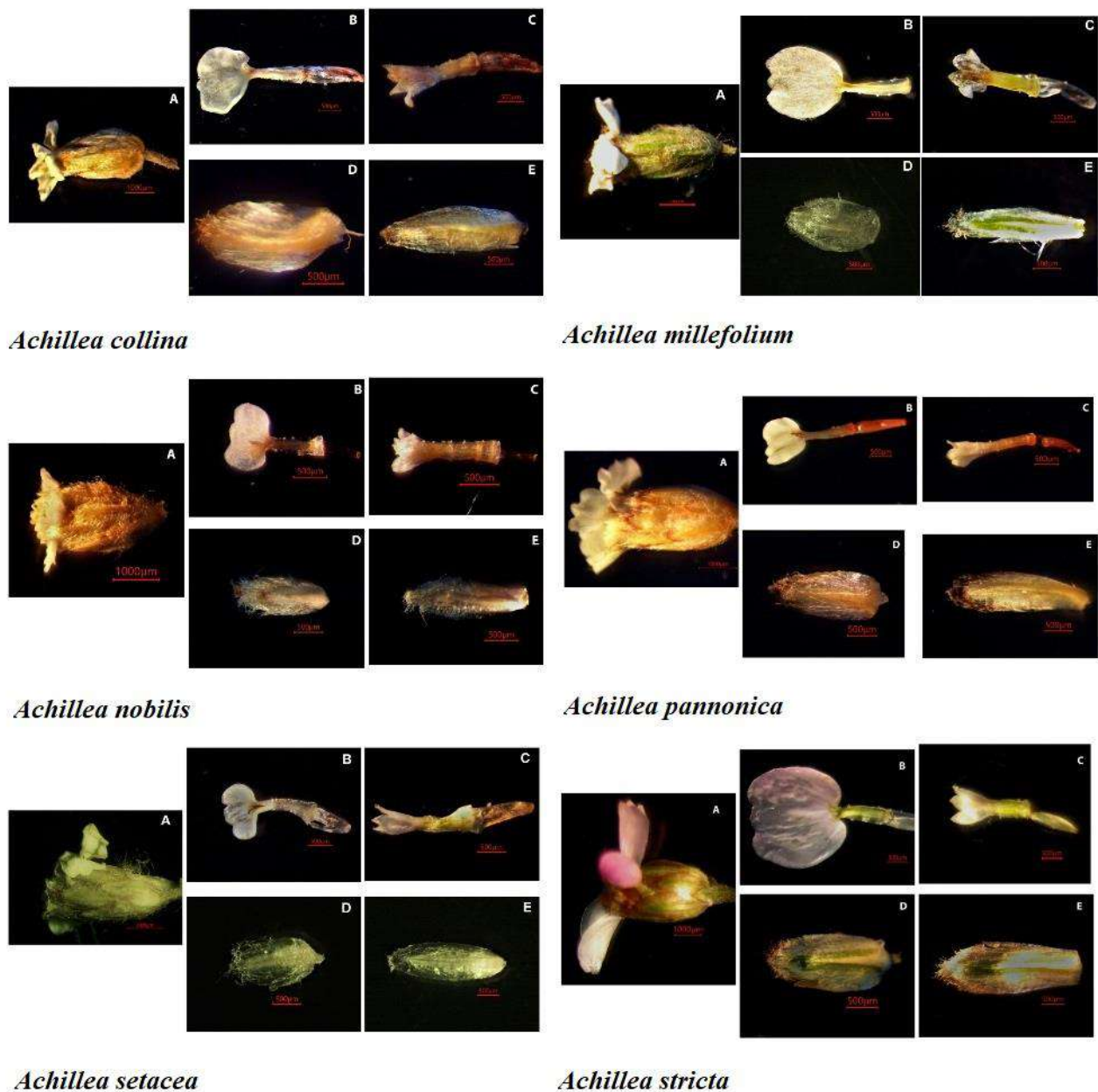


Рис.1. Суцвіття деяких видів роду *Achillea* та його елементи: А – кошик; В – несправжньоаязичкова квітка; С – трубчаста квітка; D, E – листочки обгортки

Листочки обгортки нижнього ряду за формою у *A. collina*, *A. millefolium* та *A. setacea* – яйцеподібні, у *A. nobilis*, *A. pannonica* та *A. stricta* – видовжено-яйцеподібні, листочки обгортки верхніх рядів – видовжено-ланцетні у *A. millefolium*, *A. nobilis*, *A. pannonica* та *A. stricta*, видовжено-яйцеподібні у *A. collina* та вузькоовальні у *A. setacea*. Листочки обгортки зелені (*A. millefolium*, *A. pannonica*, *A. stricta*) або жовтувато-зелені (*A. collina*, *A. nobilis*, *A. setacea*), кілюваті або слабо кілюваті, по краю більш-менш торочкуваті. Облямівка листочків обгортки у *A. pannonica* та *A. stricta* жовтувато-бура, у інших видів –

світло-бурувата. Відгин несправжньоязичкових квіток у всіх досліджених видів переважно білий, однак може також бути рожевуватий, що при висушуванні набуває буруваторожевуватого або фіолетуватого забарвлення (*A. collina*, *A. millefolium*, *A. stricta*) або жовтуватий (*A. nobilis*, *A. pannonica*, *A. setacea*). Досліджені види розрізняються за формою та розмірами відгину. Найбільший відгин у *A. millefolium*, *A. stricta*, за формою він округло-овальний (довжина та ширина майже дорівнюють, відношення довжини до ширини становить 0,9–1,0), середній – широкоовальний (довжина перевищує ширину, 1,2–1,3) у *A. collina*, *A. pannonica*, найменший – поперечно-овальний (ширина перевищує довжину, 0,6–0,7) відгин у *A. setacea* та *A. nobilis*. У всіх досліджених видів відгини несправжньоязичкових квіток тризубчасті, як правило, всі зубчики однакові, лише у *A. millefolium* та *A. collina* середній зубчик може бути меншим за бокові. Серединні трубчасті квітки у всіх досліджених видів п'ятизубчасті, майже не відрізняються за розмірами, хоча дещо менші у *A. nobilis*.

Висновки. Досліджені споріднені види роду *Achillea* є досить подібними за морфологічними ознаками суцвіть, квіток та обгортки, а кількісні параметри (довжина, ширина) цих генеративних структур часто перекриваються. Тому для оцінки якості лікарської рослинної сировини фармакопейного *A. millefolium* та виявлення домішок сировини інших споріднених видів роду необхідно враховувати комплекс морфологічних ознак генеративних органів, серед яких важливими та більш сталими є форма, розміри та співвідношення довжини з шириною відгину несправжньоязичкової квітки.

Перелік посилань:

1. Державна Фармакопея України. Т. 3. Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. 732 с.
2. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне роззначення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.
3. Сытник К.М., Андрощук А.Ф., Клоков М.В., Крицкая Л.И., Лебедева Т.С., Зиман С.Н., Савицкий В.Д., Ильинская А.Ф., Кашеваров Г.П. Тысячелистники. Киев: Наукова думка, 1984. 272 с.
4. Трава тысячелистника – *Herba Millefolii*. *Монографии ВОЗ о лекарственных растениях, широко используемых в Новых независимых государствах (ННГ)*. Женева: ВОЗ, 2010. С. 278–290.
5. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev, 1999, xxiii + 345 pp.
6. Yarrow *Millefolii herba*. *European pharmacopoeia 8.0*. Vol. 1. Council of Europe, Strasbourg, 2013. P.1425–1426.

КАРПОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ЯК ДОДАТКОВИЙ КРИТЕРІЙ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ВИДІВ РОДУ *DIPSACUS* L.

Царенко О.М.¹, Булах О.В.¹, Шихалєєва Г.М.², Кірюшкіна Г.М.²

¹Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна

²Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища та людини

МОН України та НАН України, м. Одеса, Україна

tsarenko_olga@ukr.net, anemone@ukr.net, i.monitoring@ukr.net

Ключові слова: *Dipsacus*, карпологічні ознаки, морфологія, мікроструктура

Вступ. Рід Черсак (*Dipsacus* L.) представлений багаторічними та дворічними трав'яними рослинами родини черсакових (*Dipsacaceae*). Відомо від 15 до 20 видів, поширених у Євразії та Північній Африці [10]. На території України зростають рослини шести видів роду [9]. Зокрема, у долині гіпергалінного Куяльницького лиману (північно-Західне Причорномор'я) поширений *Dipsacus laciniatus* L. [2], який поряд з видами *D. pilosus* L., *D. strigosus* Willd. ex Roem. et Schult. з давніх часів використовувався у народній медицині. Сучасними дослідженнями доведено, що представники черсакових є перспективними джерелами для медичних препаратів [3]. Лікарською сировиною є корені та надземна частина рослин, що містять алкалоїди, тритерпеноїди, флавоноїди, жирну олію та інші важливі сполуки, завдяки яким препарати з рослин проявляють протизапальну, знеболюючу, діуретичну, кардіотонічну та протипухлинну дію [3, 7, 8]. Оскільки, для усіх видів роду виявлені лікувальні властивості, питання їх чіткого визначення за морфологічними ознаками є важливими. Метою цього дослідження було виявлення додаткових карпологічних ознак, які можна використовувати для діагностики видів роду.

Матеріали та методи. Для порівняльно-морфологічного дослідження були відібрані зразки з гербарних колекцій у Національній гербарії України (KW), що зберігаються в Інституті ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України та рослин з місць природного зростання на прибережно-схилових ділянках Куяльницького лиману. Досліджено усі відомі для флори України види роду (*D. gmelinii* M. Bieb., *D. laciniatus*, *D. pilosus*, *D. strigosus*, *D. sylvestris* Huds., *D. sativus* (L.) Honck.). Загалом опрацьовано по 30 плодів з 3–5 місцезростань кожного виду з різних частин ареалу на території України. Морфологічні особливості плодів вивчали під бінокуляром (МБС-9), мікоморфологічні ознаки – з використанням сканувального електронного мікроскопа (СЕМ, JSM-6060 LA) при збільшенні від $\times 30$ до $\times 3000$. Зразки фіксували на латунних столиках та напилювали шаром золота. Морфометричні показники отримані з використанням програми AxioVision Rel.4.8. Плоди описували із залученням загальноприйнятої ботанічної термінології [1, 4].

Результати та їх обговорення. Плід *Dipsacus* нерозкривний, одногніздий, визначають як горіх, горіхоподібний або сім'янка, з однією насінною та оплоднем, що приріс до неї. У формуванні плоду беруть участь елементи оцвітини: власне чашечка та зовнішня чашечка (епікалікс, обгортка), утворена внаслідок зростання 4 приквітничків [5–6]. Для захисту плодів епікалікс стає лігніфікованим та різною мірою злипається чи зростається з плодом. Обгортка закінчується на верхівці невеликим складчастим краєм (комірцеподібним утвором). Власне чашечка розташована на короткій ніжці на верхівці плоду, густо опушена простими жорсткими волосками. Усі досліджені види мали видовжені, чотиригранні, дещо сплюснуті плоди, поступово розширені до верхівки (*D. pilosus*, *D. sativus*) або поступово розширені до верхівки та різко звужені (*D. strigosus*), майже не звужені до верхівки (*D. gmelinii*, *D. laciniatus*), з видовжено-округлою (*D. pilosus*, *D. strigosus*, *D. laciniatus*) або округлою (*D. gmelinii*, *D. sylvestris*, *D. sativus*) основою (рис. 1). За розмірами плоди досліджених видів є подібними – в

межах 3,6–4,5 мм завдовжки та 1,2–1,5 мм завширшки, за винятком *D. gmelinii*, який вирізняється крупнішими плодами (5,2–6,4 мм завдовжки, 1,5–1,8 мм завширшки). Грані плоду з борозенками (*D. laciniatus*, *D. gmelinii*, *D. pilosus*, *D. sylvestris*) або борозенки майже невиражені (*D. sativus*, *D. strigosus*), або у верхній частині трохи вдавлені, з невеликим складчастим краєм (*D. laciniatus*, *D. pilosus*, *D. strigosus*, *D. sylvestris*, *D. sativus*) або практично без нього (*D. gmelinii*). Край обгортки може мати зубчики до 150 мкм завдовжки (*D. gmelinii*), лопаті до 50 мкм (*D. strigosus*, *D. sativus*) або зубчики майже непомітні (*D. laciniatus*) (рис. 1).

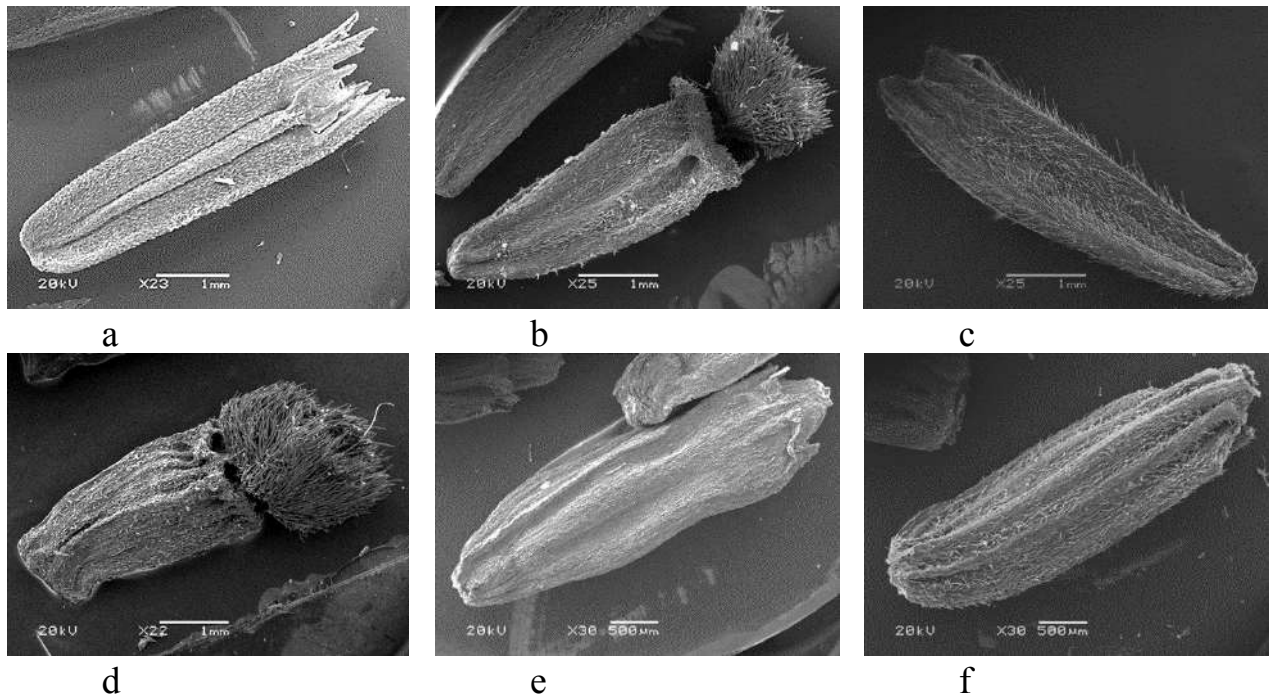


Рис. 1. Плоди видів роду *Dipsacus*: а – *D. gmelinii*, б – *D. laciniatus*, с – *D. pilosus*, д – *D. sativus*, е – *D. strigosus*, ф – *D. sylvestris*.

Окрім макроморфологічних ознак плодів, види різняться мікроструктурою своєї поверхні: *D. gmelinii* має сітчасто-горбкувату, *D. laciniatus* – видовжено-горбкувато-ребристу, *D. pilosus* – ямкувато-горбкувату, *D. strigosus* – горбкувату, *D. sativus* – коротко ребристу, *D. sylvestris* – зморшкувато-ребристу поверхню. Плоди усіх досліджених видів опушені простими м'якими (*D. laciniatus*, *D. sylvestris*) або жорсткими (*D. pilosus*, *D. strigosus*, *D. gmelinii*) переважно притиснутими волосками, спрямованими до верхівки. Як встановлено нашими дослідженнями, у розглянутих представників роду трихоми морфологічно дещо різні (рис. 2). Так, опушення плодів *D. strigosus* представлене простими трубчастими, вузько конічними або сплюсненими, поступово звуженими до верхівки, волосками, 50–120 мкм завдовжки. Мікроструктура їх поверхні має штрихоподібні бородавчасті утвори кутикули, розміщені поздовжніми рядами. Плоди *D. laciniatus* вкриті переважно сплюсненими, стрічкоподібними та трубчастими, вузько конічними, поступово звуженими до верхівки волосками, які біля основи плоду довші, до 150 мкм, у верхній частині плоду – коротші, 50–70 мкм завдовжки. Мікроструктура їхньої поверхні має округлі та штрихоподібні

бородавчасті утвори кутикули, які розміщені поздовжніми рядами. Волоски плодів *D. gmelinii* в своїй основі сплюснуті, далі трубчасті, вузько конічні, поступово звужені у гостру верхівку, 50–80 мкм завдовжки. Мікроструктура їх поверхні має округлі бородавчасті утвори кутикули. Опушення плодів *D. pilosus* представлене трубчастими волосками з розширеною округлою основою, від самої основи виповнені, на верхівці – загострені, 140–200 мкм завдовжки. Мікроструктура поверхні волосків має округлі та штрихоподібні утвори кутикули, які розміщені без чіткої орієнтації. Волоски плодів *D. sativus* трубчасті, вузько конічні, виповнені, на верхівці несиметрично загострені, від самої основи звужені, далі розширені та поступово звужені до верхівки, 60–90 мкм завдовжки. Мікроструктура їх поверхні майже гладенька або з ледь помітними дрібними горбочками. Волоски *D. sylvestris* сплюснені, стрічкоподібні, на верхівці загострені, 60–120 мкм завдовжки. Мікроструктура їх поверхні майже гладенька (рис. 2).

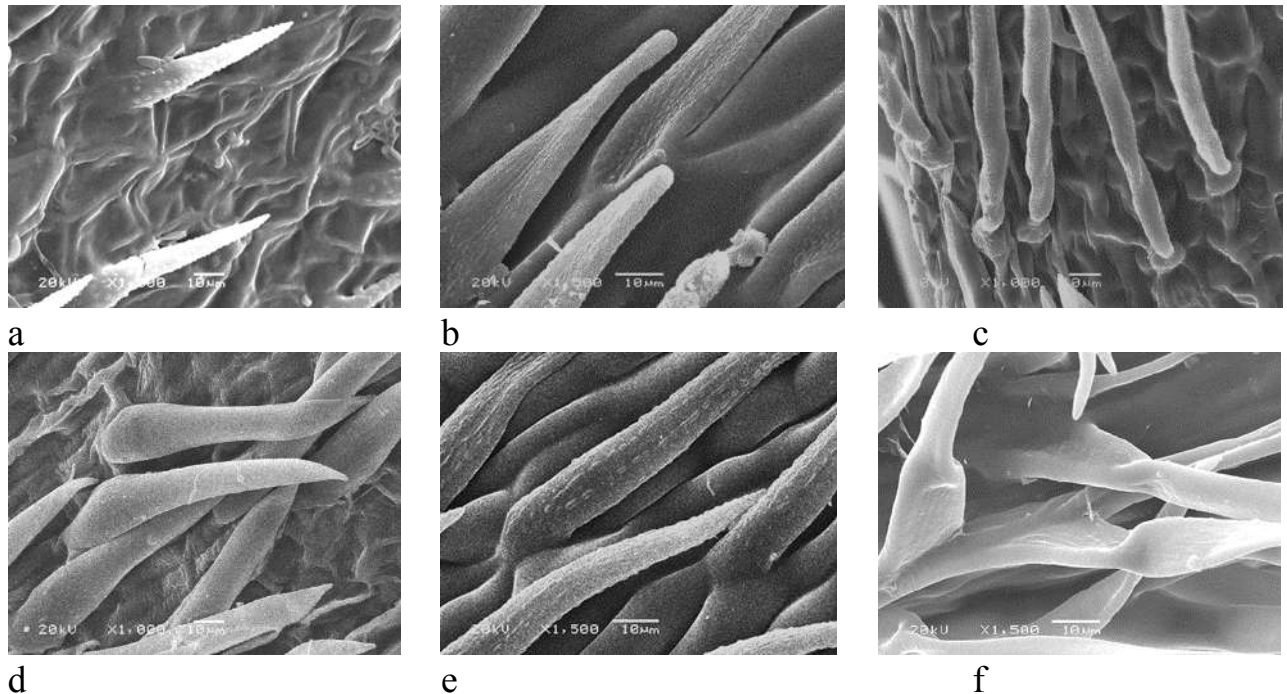


Рис. 2. Волоски на поверхні плодів *Dipsacus* L.: а – *D. gmelinii*, б – *D. laciniatus*, с – *D. pilosus*, д – *D. sativus*, е – *D. strigosus*, ф – *D. sylvestris*

Висновки. За результатами проведеного макро- та мікоморфологічного дослідження плодів виявлені важливі карпологічні характеристики, що слугують додатковими діагностичними ознаками при комплексному вивченні та ідентифікації видів роду *Dipsacus*: форма плоду, форма та розміри краю обгортки (комірцеподібного утвору), наявність борозенок на гранях, особливості мікроструктури поверхні, форма та розміри волосків і особливості кутикулярних утворів на їхній поверхні.

Перелік посилань:

1. Артющенко З.Т., Федоров Ал.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. – Ленинград: Наука, 1986. – 393 с.
2. Енциклопедія Куяльницького лиману: у 8 т./ гол. ред. А. А.-А. Еннан; видавнича рада: Б. Є. Патон (голова), С. Р. Гриневецький (заст. голови), А. А.-А. Еннан [та ін.]; ФХІЗНСІЛ МОН і НАН України. Одеса, 2018 – . Т. 3: Рослинність / Дубина Д.В., Еннан А.А.-А., Вакаренко Л.П., Дзюба Т.П., Шихалєєва Г.М., Кірюшкіна Г.М; відп. ред. Д.В. Дубина, А.А.-А. Еннан. Одеса: «Астропринт», 2020. 605 с.
3. Жунусова М.А., Абдуллабекова Р.М., Танагузова Б.М., Сарсенбекова А.Ж., Журавель И.А. Растения семейства *Dipsacaceae* – перспективные источники отечественных лекарственных средств и препаратов. Исследование различных направлений современной науки. VIII Международная научно-практическая конференция. Москва, 29 января 2016 года. Издательство: Научный центр "Олимп" (Астрахань), 2016. – С. 348–354.
4. Зиман С.М., Гродзинський Д.М., Булах О.В. Латинсько-англо-російсько-український словник термінів з морфології та систематики судинних рослин. – К.: Наук. думка, 2011. – 284 с.
5. Зайцева Е.С. Сравнительная карпология и палинология представителей семейств *Dipsacaceae* и *Morinaceae*. Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матеріали конференції молодих вчених-ботаніків України. Ніжин, 2001. С.: 36–37.
6. Камелина О.П., Плиско М.А. Семейство *Dipsacaceae*. II. Сравнительная анатомия семян. СПб.: Наука, 2000, 6. – С.: 400–407.
6. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
8. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Caprifoliaceae-Plantaginaceae*. – Л.: Наука, 1990.– 328 с.
9. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist – Kiev, 1999. – xxiii + 345 p.
10. Takhtajan A. Flowering Plants. Ed. 2. – New York: Springer-Verlag., 2009. – 871 p.

МІКРОСКОПІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НАСІННЯ *CHENOPodium QUINOA* WILD.

Чолак І.С., Ламазян Г.Р., Кузьменко А.А., Махия Л.М.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна

anastasiya.kuzmenko99@gmail.com, sophora9@gmail.com, igayechka@gmail.com,
larisa_2015@ukr.net

Ключові слова: *Chenopodium quinoa*, насіння, діагностичні ознаки

Вступ. *Chenopodium quinoa* Wild. (кіноа) – представник родини *Amaranthaceae*, батьківщиною якого є південна Америка. Рослина набула

світової популярності відносно недавно завдяки унікальному складу амінокислот, значному вмісту есенціальних жирних кислот, відсутності глютену та низькому глікемічному індексу, що дозволило віднести її до категорії «суперфудів». 2013 рік Генеральною Асамблеєю ООН проголошено Міжнародним роком кіноа [4]. Кіноа має широке використання в дієтичному та профілактичному харчуванні. На даний час на продовольчому ринку України насіння кіноа представлено трьома сортами: білим, чорним та червоним. Найбільш вживаним є білий сорт кіноа, тому, доцільним було проведення його макро- та мікроскопічного аналізу.

Матеріали та методи. Макроскопічний аналіз проводили за допомогою цифрового мікроскопу LCD HDMI Digital Microscope та світлового мікроскопу Olympus CX23 при збільшенні X100 з використанням програмного забезпечення камери Levenhuk M1000 PLUS.

Мікроскопічний аналіз проведено згідно ДФУ [2] під світловим бінокулярним мікроскопом ULAB при збільшенні в X100, X400 та X1000. Фотографували зрізи за допомогою дзеркальної камери Canon EOS 550. Для підвищення об'єктивності даних досліджували по 10 мікропрепаратів на кожен об'єкт.

Результати та їх обговорення. Насіння кольору слонової кістки, з носиком, ниркоподібне, овально-виповнене, по спинці округле, біля насінневого рубчика стиснуте. Довжина насіння трохи більша за ширину. Розмір насіння складає 0,1-0,2 см (рис. 1 А). Поверхня безструктурна, матова, зрідка опушена. Кайма чітко проглядається, світло-коричневого кольору [1] (рис. 1 Б).

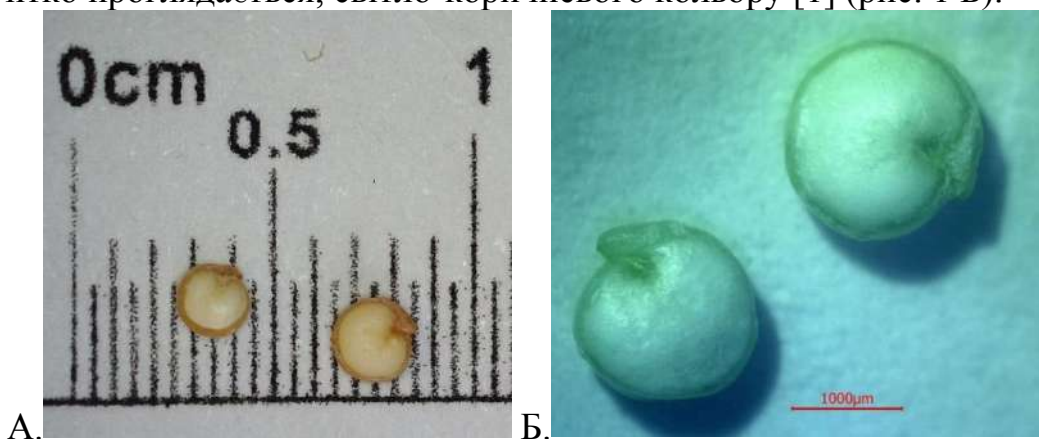


Рис. 1. Макроскопічний аналіз насіння кіноа: А. Розміри насіння, Б. Об'ємне фото насіння.

Насінина вкрита спермодермою, що складається з одного шару товстостінних, щільно зімкнених циліндричних клітин, заповнених білковими структурами (рис. 2 А). Поверхня насінної шкірки зрідка вкрита бородавчатими двоклітинними волосками та має незначний слід насінного рубчика, що розташований на ввігнутій черевній частині насінини (рис. 2 Б). По консистенції насінна шкірка суха.

Найбільш суттєвою частиною насінини є зародок, який складається з двох сім'ядолей, зародкової брунечки й зародкового корінця. Залежно від положення

відносно своєї вертикальної осі зародок – кільцевидний. Центральна частина насінини зайнята запасною тканиною – периспермом мучнистої консистенції [3].

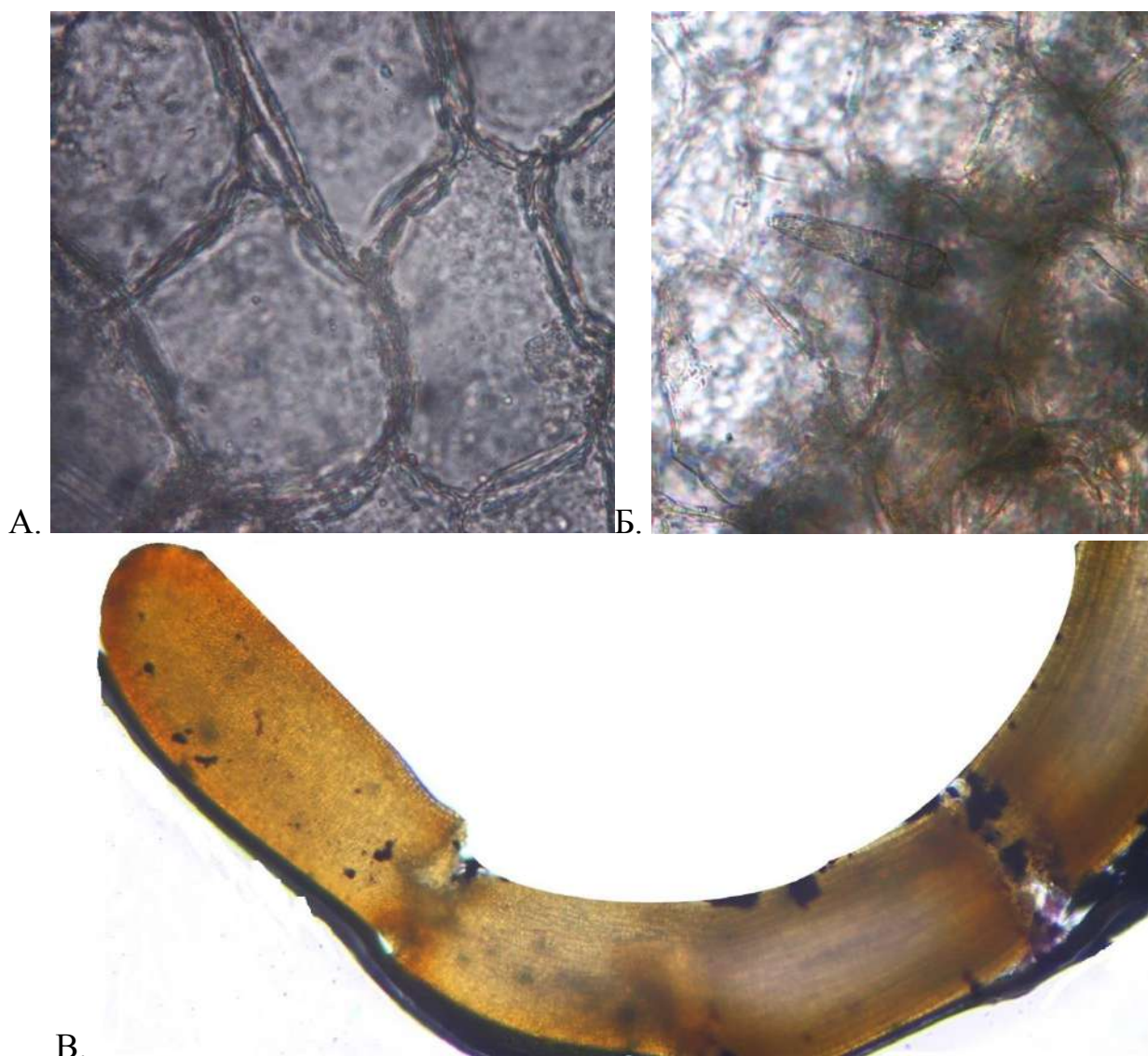


Рис. 2. Мікроскопічний аналіз: А. Епідерма насінини (X1000), Б. Двоклітинний бородавчатий волосок (X1000), В. Зародковий корінчик (X400)

Для насіння характерне швидке проростання в водному середовищі (5-10 хв). Перед проростанням насінина набухає, ферменти, які містяться в тканинах активуються, починається поділ і розтягування клітин, що призводить до формування зародкового корінця. Клітини апікальної меристеми зародкового корінця недиференційовані, дрібні, щільно зімкнені (рис. 2 В).

Висновки. Отримані дані макро- і мікроскопічного аналізу білого насіння *Chenopodium quinoa* Wild. сприятимуть подальшій ідентифікації інших сортів даного виду.

Перелік посилань:

1. Біленко В.Г., Якубенко Б.Є., Лікар Я.О., Лушпа В.І. Лікарські рослини: технологія вирощування та використання/за ред. д-ра біол. наук, проф. Б.Є. Якубенка. – Ж.:Рута, 2015. – С. 45-50.

2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. — Т. 1. — С. 392-395.

ISBN 978-966-97390-0-1

3. Yao Tang Yao, Tang Rong Tsao. Phytochemicals in quinoa and amaranth grains and their antioxidant, anti-inflammatory, and potential health beneficial effects: A review. — Molecular Nutrition & Food Research. — Vol.61 (7). — 2017. — P. 1-16.

4. <https://www.perunica.ru/rastenia/10311-kinoa-rastenie-povyshennoj-pischevoj-cennosti.html>

СЕКЦІЯ 5
РІЗНОМАНІТТЯ ТА ОХОРОНА ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН.
РЕСУРСОЗНАВСТВО ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН. ІНТРОДУКЦІЯ
ТА ВИРОЩУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

SECTION 5
DIVERSITY AND PROTECTION OF MEDICINAL PLANTS.
MEDICINAL PLANT RESOURCES. INTRODUCTION AND
CULTIVATION OF MEDICINAL PLANTS

**SOME PHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF BIODIVERSITY OF
MEDICINAL, AROMATIC AND SPICY PLANTS OF GEORGIA**

Kacharava T., Eptashvili T.

Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

t.kacharava@gtu.ge

Key words: Plant, Biodiversity, Medicinal, Aromatic, Spicy.

Introduction. A rich and unique phylogenetic germplasm fund of Georgia represents a natural-historic treasure calling for permanent conservation-rehabilitation, as it progressively exterminates or changes under the influence of various natural disasters or anthropological impact climate changes of recent years.

In 1994 Georgia ratified the Convention on Biological Diversity (CBD) and assumed an obligation to protect the diversity of flora, fauna and ecosystems within its own territory and to support the conservation of global biodiversity.

The problem is important to our country while the number of cultural plants and their wild ancestors originate from Georgia as it is their primary and secondary hearth of origin. In our country those unique medicinal, aromatic and spicy plants are spread which cannot be found anywhere in the world.

Due to their current state, most of these plants are on the verge of extinction. The erosive processes of genetic resources and uncontrolled export are on-going. Based on the aforementioned, it is critical to preserve a biodiversity through ensuring in-situ and ex-situ/on farmer. For the purposes of further consumption, raising awareness in conservation of genetic and varietal diversity and rational use of the unique Georgian flora is gaining the most importance. This can be observed along with intensification and sustainable use of ethnobotanical traditions and promotion of phytoproduction based on the rights acquired from the convention on biodiversity Georgia is accessed to, through integration of the benefits distribution principles. Though Georgian phytopharmacy has the sound centuries-old traditions, today it is getting the priority issue.

Regarding medicinal, aromatic and spicy plants (MAP), we have developed recommendations for Georgia based on historically traditional priorities, dealing with the growth and production technology of ecologically sound standard raw materials

and products derived from medicinal plants: *Valeriana officinalis*, *Valeriana colchica* Utkin (endemic), *Campanula engurensis* Kharadze (endemic), *Primula abchasica* (endemic) *Primula saguramica* (endemic), *Astragalus bungeanus* Boiss (endemic), *Calendula officinalis*, *Melissa officinalis*, *Carum carvi*, *Chelidonium majus* and other endemic species.

Materials and methods. The study of the interactions between soil, environment, plant, fertilization and harvest led to the development of a predictive diagnostic model and the impact of ecosystems on productivity, quality of raw materials and production has been described.

Successful current activities include:

- Survey of unique biodiversity and natural resources, natural habitats and populations;
- Study of the impact of ecosystems on genetic resources and their protection;
- Study of the influence of the ecosystem and of the varieties on the productivity and quality of MAPs;

- Determination of MAP chemical composition;

- Searching for new MAPs as well as pharmacologically active substances.

To accomplish research objectives following appropriate methods were used:

- Biological control (monitoring) of environment was conducted;
- Geographical-information programs (GIS-ArcView) has been used;
- It has been collected and conserved useful plants by using the International crop descriptors and International crop collecting descriptors;
- It has been enriched and updated seed gene bank and ethno botanical skills database
- Biomorphological research was carried out by classical method during the ontogenesis;

- It has been studied biologically active substances by the appropriate methods

Results and their discussion. Plantations of MAPs have been established, thus promoting the preservation of the unique genepool of the country.

Valerian (*Valeriana officinalis*) deserves special interest: indeed, this species is not only an extremely valuable species and an indispensable raw material for the domestic pharmacological industry, but also has a serious prospect of being exported. Therefore valerian has been the subject of detailed studies in Georgia, including both its cultivated and wild forms.

Valerian is also used as a spice, basically in Europe (e.g. fresh leaves are added to salads in England) while in the USA they are used for essences, cordials, liqueurs and infusions.

The most widely used MAPs in Georgia are *Valeriana officinalis*, *Calendula officinalis*, *Melissa officinalis*, *Carum carvi* and *Chelidonium majus*. All of them used as the components of herbal teas for everyday use, in both preventive and curative medicine practice.

Intensification of the selection of varieties and cultivation of ecologically sound industrial plantations of MAPs on the basis of ecological, biological and medical research will promote the conservation of the unique genepool of our country, the

biodiversity of which is decreasing as the use of raw plant materials in both medicine and in domestic life is increasing.

The areas and numbers of populations of MAPs have decreased in recent years in Georgia, owing to the following factors: loss of areas of distribution, excessive using of pastures causing variations in the vegetation cover, erosion and uncontrolled collecting of MAPs. It must be noted that areas and populations of wild medicinal plants have not been inventoried in recent years.

Basic features of living forms of *Valeriana* are comparatively evolutionary in comparison with the other forms of Valerian. Tremendous area of their distribution and creation of active forms makes medicinal Valerian as one of the progressive plants. This could be explained so that during changes in any of the forms, their characteristic features change differently: some very strongly, others relatively weakly. One of such priorities of medicinal Valerian is roots system, however, number of Valerian forms have almost the same structure of roots system as the mentioned medicinal Valerian. Hence, they are characterized with primitive structure of leaves, which are either whole or with small segments and hyper-profiled. This is not often peculiar to medicinal Valerian. Its leaves are sectioned and evaluated as heteropic certainly indicating on progress of form establishment. Wild and cultivated forms of *Valeriana Colchica* Utk are also evaluated as heteropic, which means we find leaves of various forms, structure and age attached to the stem.

From biological peculiarities of *Valeriana* the following makes interest of:

- Ecological plasticity and location with ecosystems interrelation;
- Vegetation and development rhythm;
- Interrelation with length of the day and temperature;
- Nature of pollination and dynamics of hybrids development.

Conclusions. In the evolution viewpoint, *Valeriana* is a progressive plant and ecologically is quite plastic. With similar success we can meet it in moistened or deficit areas, in moderate zones, in the North or in the South. As a result of observations over various forms of medicinal Valerian we may conclude that it is one of the most productive and stress-resistant.

Intensification of the selection of varieties and cultivation of ecologically sound industrial plantations of MAPs on the basis of ecological, biological and medical research will promote the conservation of the unique genepool of our country, the biodiversity of which is decreasing as the use of raw plant materials in both medicine and in domestic life is increasing.

References:

1. Korakhashvili A., Kacharava T., “Catalog of Medicinal, Aromatic, Spiciness and Poisonous Herbs of Georgia” (Latin, Russian, Georgian, English), 2018, 79 p. Moscow. ISBN 978-5-93728-090-9.
2. Kacharava T., Korakhashvili A., Epitashvili T. “The Study of Biodiversity of Thirty Two Families of Useful Plants Existed in Georgia”, World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Biological and Ecological Engineering Vol:12, No:10, 2018, pp. 377-380, Japan. ISSN:1307-6892.

3. Kacharava T., "Medicinal Aromatic, Dye, Melliferous, Spice and Poisonous Plants Biodiversity in Georgia", Publishing House "UNIVERSAL", Tbilisi, 2020, ISBN 978-9941-26-728-4

THE TREATMENT SPRING EPHEMEROID PLANTS THE NORTHERN PART OF THE LEFTBANK FORESTSTEPPE UKRAINE

Kozhedub M. V., Lukash O. V.

**T. H. Shevchenko National University "Chernihiv Colehium",
Chernihiv, Ukraine**

pan.kozhedub@ukr.net, lukash2011@ukr.net

Key words: ephemeroid plants, treatment, active substances, rare species, synusies

Introduction. Flora of the Chernihiv region include over 1000 species of vascular plants. Over 30 species of them appertain to ephemeroid and spring. The ephemeroid plants use for treatment many illnesses. Thus a treatment active substance of the spring plant *Anemone ranunculoides* L. is a camphor and a glycozide rannunculine. *Anemone ranunculoides* L. grows in the wideleaf and mixed forests, foreststeppes and north steppes areas of Ukraine [9].

The *Anemone nemorosa* L. grows in the wideleaf forests and in the meadows of the Foreststeppe and the Western Polyssya. The spring plant *Anemone nemorosa* L. is informal treatment plant. The overground part of this plant contains the helidonic acid and the protoanemonyn. Help in the treatment of cancer, pneumonia and heart [1].

The earlyflower plant *Corydalis cava* (L.) Schweigg et Koerte grows in the wideleaf forests, thichets, along ravines and in the lower areas. The ephemeroid plant *Corydalis cava* L. Schweigg et Koerte contains drastic substances. The best of them are bulbokapnyn, korydalyn, sangvynaryn and korydyn. Them use for tretment an artery pressure, intestine and muscles [2]. The plant *Corydalis solida* (L.) Clairv contains 12 different substances. The bulbokapnyn has somnolent properties and was recommended for a general anesthesia. The origins of the *Corydalis solida* (L.) Clairv. use such calm mean.

Chemical composition of the *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl. do not investigate. Well-known it has the the essential oils which contains a sulfur. In the informal medicine the *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl. use for treatment of astma and the hepatitis. The ephemeroid plant *Galantus nivalis* L. contains active substance galantamin. Galantamin uses for treatment Altsheimer's illness. In 1956 galantamin was discovered Bulgarian scientists [4].

The spring plant *Scilla bifolia* L. grows in the wideleaf, in the mixed forests and the thichets. Near species *Scilla sibirica* Haw. grows in the Foreststeppe and Steppe, primari on the Leftbank. The *Scilla bifolia* L. contains active substance the sylytcyl, dubilic acid and other substances which have got treatment activities [7].

Materials and methods. The investigating of flora was realized raite and semipermanent methods. The specimens was collekted relative uniform on whole area

of investigation. The geobotanic descriptions were conducted for a general scheme on the test areas.

Results and their discussions. The typical predominate synusies of the spring forests of the Chernihiv region are *Anemone ranunculoides* L., *Corydalis cava* (L.) Schweigg et Koerte, *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Ficaria verna* Huds. In the Chernihiv region were detected the rare spring synusies of wideleaf forests where dominate and predominate three region rare species (*Scilla sibirica* Haw., *Scilla bifolia* L., *Anemone nemorosa* L.) and were detected synusies of *Allium ursinum* L. and *Galantus nivalis* L. The rare component of the spring plants of the Chernihiv regione include species write down Red book of Ukraine. There are such plants: *Galantus nivalis* L., *Pulsatilla nigricans* Stork., *Allium ursinum* L. and other species that include to the List of local species of the Chernihiv region: *Anemone nemorosa* L., *Hyacianthella leucopaea* (C. Koch) Shur.), *Adonis vernalis* L., *Scilla bifolia* L., *Scilla sibirica* Haw.

The spring synusies *Scilla sibirica* Haw. was indicated in the wood “Dark forest” of Kozelets forest and the forest 's tract “Yard” of the Vertyivka forest. The spring synusies *Anemone nemorosa* L. was described in the reserve “Radomska Dacha” of the Radomsk forest. Here were indicated synusies *Allium ursinum* L. and were observed synusies of them in the wood “Galaybino”. In the local botany reserve “Panchenkovo” (Chernihiv region) predominate synusies *Corydalys cava* (L.) Scheigg et Koerte [6]. In the wood “Dybrowa” of the Pryluki region predominate synusies *Scilla bifolia* L. and *Scilla sibirica* Haw. which appear there in the first half of April. The total covering of the grass (40–60 %), *Scilla bifolia* L. and *Scilla sibirica* Haw. are (20–30 %). The *Anemone ranunculoides* L. is coexist (10–15 %). Such acectation with covering to 2 % were met other ephemeroid plants: *Corydalis cava* (L.) Schweigg et Koerte, *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl. *Gagea minima* (L.) Ker.-Gawl, *Ficaria verna* Huds. In the Ichnya National Natural Park was detected synusies *Galantus nivalis* L. The populations of the *Galantus nivalis* L. are very numerical [8].

The rare spring synusies of the Chernihiv region are on the boundary dissemination species: *Scilla sibirica* Haw. on the nothern-west, *Scilla bifolia* L. and *Galantus nivalis* L. on the eastern, *Anemone nemorosa* L. on the southern, *Allium ursinum* L. on the northen. The spring synusies of the boundary nature will have to write down list of rare commonwealthes of the Chernihiv region. The places of vegetation will have to include to the reserv resources of the Chernigiv region. In modern conditions, the cultivation ephemeroids in culture can solve many problems for their protection.

The ephemeroid plants *Anemone nemorosa* L. and *Anemone ranunculoides* L. reproduced vegetativeli with segments of rhizomes by dividing the bush or by offsprings.

The spring plant *Corydalis cava* (L.) Schweigg et Koerte planted in the ground in April or September. Reproduced it by rhizomes or tubers. Only forests species need feeding. The spring plant *Corydalis solida* (L.) Clairv in the open field needs watering, loosenin the ground, weeding and protection from disease and pests. The plant is reproduced by dividing the rhizomes with tubers and seeds. The division of the rhizome is carried out during transplantation in the second half of summer or spring. Seeds are

sown in containers with wet ground. Seedlings are planted in open ground next spring [3].

The spring plant *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl. reproduced with nodules that grow in the underground and seeds. The culture is undemanding to watering and ground composition. Planting of the nodules is done in the summer. Planting depth is 2–3 centimeters and distance between plants 10 - 15 centimeters [4].

In culture a spring plant *Galantus nivalis* L. is best reproduced by bulbs. They are planted in Juli or August. Distance between bulbs 10 centimeters. It is recommended to feed the *Galantus nivalis* L. with liquid mineral fertilizers and with a high content nitrogen and a potassium [5]. The ephemeroid plants *Scilla bifolia* L. and *Scilla bifolia* Haw. reproduce as bulbs and seeds. The best ground for plants is ground rich in organic matter and mineral components. The ground for the plants should be moderately wet. Care consists in watering and loosening the ground to a depth 2 - 2,5 centimeters and removing weeds [7].

Conclusions. The ephemeroid treatment plants of the northern part of the Leftbank Foreststeppe are source many biological active substances which use for treatment different diseases. In the modern conditions have to protect them from harmful influence of the environment. The places of vegetation of the ephemeroid treatment plants will have to include to the reserv resources of the Chernigiv region. The ephemeroid treatment plants can be introduced into culture and increased production of medicinal substances.

References:

1. Anemone nemorosa - pharmacological characteristics and recipes. URL: <https://zillya.in.ua/anemona-dibrovna-farmakologichni-xarakteristiki-ta-recepti/> (date of appeal 4.02.2021).

3. Corydalis cava L. use in the informal medicine. URL: <https://ukrhvorobax.ru/rizne/statti-z-medicini/21742-rjast-porozhnistij-vikoristannja-v-narodnij.html> (date of appeal 4.02.2021).

2. Corydalis: growing and care, species and kinds. URL: <https://floristics.info/ua/statti/sadivnitstvo/4414-riast-vyroshchuvannia-i-doghiad-u-vidkrytomu-grunti.html> (date of appeal 9.02.2021).

4. *Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl. the ephemeroid plant with unusually properties. External sings, properties, subspecies, directions of use. URL: <https://sad24.ru/cvety/mnogoletnie/gusynyi-luk.html> (date of appeal 9.02.2021).

5. *Galantus* in the garden: growing, care. URL: <https://goodtips.pro/index.php/flowrs/galantus-snowdrops-garden-plant-care> (date of appeal 9.02.2021).

6. Panchenko S.M., Lukash O.V., Chornous O.P. The ephemeroid spring plants of the wideleaf forests of the Leftbank Polyssya. Ukr. botan. magazine. 2006. Vol. 63, N. 5. pp.671-680 [in Ukrainian].

7. *Scilla*: growing in the garden, species and kinds. URL: <https://floristics.info/ru/statti/sadovodstvo/2728-proleska-stsilla-posadka-i-ukhod-v-otrytom-grunte-vidy-i-sorta.html> (date of appeal 9.02.2021).

8. The snowdrop (*Galantus nivalis* L.) URL: <https://redbook-ua.org/item/galantus-nivalis-l/> (date of appeal 4.02.2021).

9. Treatment plants: encyclopaedia guide. Resp. chief A. M. Grodzynsky. Kyiv: Chif edit. USE, 1990. p.41.

ВИРОЩУВАННЯ *HYSSOPUS OFFICINALIS* L. ТА *ORIGANUM VULGARE* L. НА НАВЧАЛЬНО-НАУКОВІЙ СТАНЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ» ІМЕНІ Т.Г. ШЕВЧЕНКА ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Балика А. В., Полковніченко І.М., Лукаш О.В., Карпенко Ю.О.

**Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,
м. Чернігів, Україна**

anastasiabalyka07@gmail.com, lukash2011@ukr.net

Ключові слова: *Hyssopus officinalis* L., *Origanum vulgare* L., культивування, фази розвитку

Вступ. Досить широкий спектр цінних ознак мають різні види рослин родини *Lamiaceae* Lindl., які є цінними ароматичними, ефіроолійними, лікарськими, медоносними, вітамінними, декоративними рослинами. Однак, внаслідок суттєвого антропогенного впливу генофонд цих груп рослин неухильно зменшується з року в рік, внаслідок чого набули актуальності питання розробки біолого-екологічних основ інтродукції та введення в промислову культуру видів рослин родини *Lamiaceae*, адаптованих до кліматичних умов Полісся України [1]. Одними з найбільш популярних рослин цієї родини серед населення Чернігівської області є *Hyssopus officinalis* L. та *Origanum vulgare* L.

Hyssopus officinalis – багаторічний напівчагарник, висотою 40 – 80 см, сімейства Губоцвітих зі стрижневим дерев'янистим коренем і прямостоячими чотиригранними стеблами, покритими пушком. Листя у нього ланцетні, дрібні, до 4-х сантиметрів завдовжки. Квітки розташовуються зверху в пазухах листків, суцвіття колосовидне. У кущиків гісопу лікарського невелике темно-зелене листя зі світлим виворотом і квітки білого, блакитного і рожевого кольорів. Рослини, які мають білі квітки містять найбільше ефірних олій, біля 1,5-2%. Плоди рослини у вигляді дрібних чотиригранних горішок яйцевидної форми. Квітує рослина з літа до осені, плоди дозрівають до вересня. [4].

Origanum vulgare має гіллясте повзуче тонке кореневище, розташоване близько до поверхні ґрунту. Від нього щорічно відростають гіллясті прямостоячі чотиригранні стебла, червонуваті біля основи, заввишки 40-80 см. Листя опушене, довгасте, загострене до верхівки, зелене. Квітки дрібні, частіше рожево-фіолетового кольору (іноді зустрічаються рослини з білими квітками) [2].

Матеріали та методи. Вирощування рослин родини *Lamiaceae* проводили на навчально-науковій станції Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка на дерново-слабо-підзолистих ґрунтах з дотриманням усіх агротехнічних рекомендацій. Насінний матеріал *Hyssopus officinalis* було надано професором Л.М. Котюк (Поліський національний університет), насіння *Origanum vulgare* було зібране з рослин

природних популяцій на остепнених схилах на території Мезинського національного природного парку.

Результати та їх обговорення. У першій декаді березня 2020 року насіння було висіяне у закритому ґрунті. Глибина загортання насіння становила 0,5 см. Проростання насіння *Hyssopus officinalis* почалося через 14 днів, масові сходи з'явилися на 18 день. Схожість насіння обох видів становила 100%.

Двомісячна розсада рослин у стадії 5 – 6 справжніх листкових пластин була висаджена у відкритий ґрунт на ділянку пряно-ароматичних та лікарських рослин. Ділянка, на якій ріс матеріал *Hyssopus officinalis*, восени була підживлена гноєм, весною – суперфосфатом і калійною соллю, а ґрунт був глибоко перекопаний. Догляд за гісопом після посадки здійснювали шляхом розпушування землі та прополювання. На зимівлю пагони були обрізані на висоту 25 см.

Насіння *Origanum vulgare* так само як і *Hyssopus officinalis* перед посівом нічим не оброблялося і висівалося сухим. Двомісячну розсаду *Origanum vulgare* було висаджене у такі ж самі умови як *Hyssopus officinalis*: лунки один від одної розміщували на відстані 20 см з розрахунку подальшого розростання рослини.

Фазу стеблуння *Hyssopus officinalis* спостерігали у третій декаді травня, а *Origanum vulgare* з запізненням на 2 тижні. Для *Hyssopus officinalis* при культивуванні у Центральному Поліссі Л.А. Котюк [1] встановила, що при сівбі рослин *H. officinalis* у першій декаді травня перші сходи з'являлись через 2–3 тижні, цвітіння й плодоношення спостерігали на першому році життя. Слід зазначити, що для рослин першого року життя фази стеблуння, бутонізації, цвітіння, плодоношення і дозрівання насіння розпочалися значно пізніше у порівнянні з наступними роками життя. Це пояснюється відносно тривалим періодом проростання насіння гісопу, яке потребує достатньої кількості тепла і вологи у ґрунті.

У другій декаді серпня спостерігали квітування 20% особин *Origanum vulgare* та 40% рослин *Hyssopus officinalis*. Фазу плодоношення в обох рослин відмічали у першій декаді вересня, проте ми не виявили чіткого переходу між фазами цвітіння – плодоношення.

Відомо, що на другий рік *Origanum vulgare* швидко розростається і масово зацвітає, а найбільш густу зелень кущ має на 3-5-й рік. За результатами дослідження Н.В.Приведенюк та Л.А. Глущенко [3] між густотою висаджування рослин *Origanum vulgare* та врожайністю її сухої трави спостерігається пряма залежність.

Hyssopus officinalis використовують у народній медицині: відвари, настоянки, мазі, масла і примочки використовують в різних ситуаціях, мають властивості: відхаркувальні, проносні, бактерицидні, сечогінні та збудливі. До того ж чай є допоміжною речовиною поліпшення імунітету та полегшення перебігу простуд. *Hyssopus officinalis* лікарський допомагає при: порушенні роботи органів дихання, захворюванні травної системи, підшлункової залози і селезінки, нервових розладах і безсонні, запальних захворюваннях шкіри і очей, гінекологічних проблем, примочки звільняють від болю та запалень при травмах, допомагають звільнитись від грибкових інфекцій [4]. *Hyssopus officinalis* є

стимулюючим й тонізуючим, тому він заборонений вагітним та людям, які страждають епілепсією, і важливо, що їм ні в якому разі не можна дихати ароматом ефірної олії цієї рослини [5].

На відміну від *Hyssopus officinalis* *Origanum vulgare* використовується в офіційній медицині у вигляді настою (1:20) як відхаркувальний засіб при гострих і хронічних бронхітах. Настій трави *Origanum vulgare* підсилює перистальтику і тонус кишечника, підвищує секрецію шлункового соку, надає тонізуючу дію на скорочення гладкої мускулатури матки, проявляє гомеостатичну і седативну дію. Трава материнки входить до складу зборів грудного №1 (алтея коренів і мати-й-мачухи листя по 40%, материнки трави - 20%), потогінного №2 (мати-й-мачухи листя - 40%, материнки трави - 20%, малини плодів - 40%), заспокійливого №3 (чебрецю трава - 25%, материнки трава - 25%, пустирника трава - 25%, валеріани кореневища з корінням - 17%, буркуну трава - 8%) засобів[2].

Зазначимо, що вже раніше висаджені ароматичні лікарські рослини, у тому числі *Hyssopus officinalis* та *Origanum vulgare*, на навчально-науковій станції Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка використані для створення аромотерапевтичної зони та використовуються для створення міксбордерів. До того ж, вони морозо- та зимовитривалі та стійкий до шкідників і хвороб.

Висновки. Невибагливість при вирощуванні у відкритому ґрунті на дерново-слабопідзолистих ґрунтах, широка фармакологічна дія препаратів з *Hyssopus officinalis* та *Origanum vulgare* дозволяють рекомендувати вирощувати у ширшому за існуючий обсяг не лише на дослідних ділянках, а й на присадибних. Доцільним є використання цих пряно-ароматичних лікарських рослин у ландшафтному дизайні та при створенні аромотерапевтичних зон. Проте при вирощуванні *Hyssopus officinalis* слід враховувати, що у порівнянні з іншими фазами вегетаційного періоду під час цвітіння гісоп потребує значно більшої кількості тепла.

Перелік посилань:

1. Котюк Л. А. Біолого-екологічні основи інтродукції ароматичних рослин родини *Lamiaceae* Lindl. в Центральному Поліссі України. дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.05. Київ, 2019. 464 с.

2. Материнка звичайна. URL: <https://www.pen.com.ua/herb-maternyka-zvychna.html> (дата звернення 11.12.2020)

3. Приведенюк Н.В., Глущенко Л.А. Адаптація технології вирощування материнки звичайної (*Origanum vulgare* L.) до вимог ГАСР. Вісник аграрної науки. 2020, №1 (802). С. 47-52. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202001-07>.

4. Трава иссопа. URL: <https://www.med-konfitur.ru/articles/lekarstvennye-travy-i-rasteniya/issop/> (дата звернення 02.10.2020).

5. Трава гісопу: лікувальні властивості і протипоказання, хімічний склад, застосування. URL: <https://eporada.pp.ua/zdorovya/trava-isopy-likyvalni-vlastivosti-i-proti.html> (дата звернення 02.10.2020).

ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ТИСУ ЯГІДНОГО

Безкровна О. В., Теличко О. В.

Київський медичний університет, м. Київ, Україна

Дитячий естетико-натуралістичний центр «Камелія» м. Бровари, Україна

o.bezkrovna@kmu.edu.ua, motr2006@ukr.net

Ключові слова: тис ягідний, *Taxus baccata*, живцювання, розмноження

Вступ. Тис ягідний, *Taxus baccata* L.) — рідкісний реліктовий вид рослин, що занесений до Червоної книги України.

Тис ягідний – вічнозелена деревовидна або кущевидна рослина родини Тисові (*Taxaceae*), роду Тис (*Taxus*) висотою від 25 до 30 м. Період життя 700-1500 років. Серцевинні промені складаються тільки з самої м'якоті, смоляні ходи відсутні.

Тис ягідний – дводомне дерево. Крона розкидиста, дуже густа, яйцеподібно-циліндрична, часто багатOVERшинна. Стовбур ребристий, покритий червонувато-сірою, спочатку гладкою, згодом пластинчастою корою, яка відшаровується. Молоді пагони, а також кора і хвоя містять таксин – алкалоїд, отрутний для людини і деяких домашніх тварин, проте деякі тварини споживають тис без шкоди для себе (зайці, олені).

Ареал поширення тиса ягідного досить широкий. Він зустрічається в Польщі, Чехії, Словаччині, Шотландії, Іспанії, Португалії, Греції, Північній Африці. Рідко зустрічається вздовж узбережжя Балтійського моря під покривом широколистяно-хвойних лісів і більш часто на схилах гір Прикарпаття, Карпат, Кавказу і Криму. Північніше його ареал зміщується в Туреччину, де охоплює узбережжя Чорного моря, західну і південну– центральну частину території Туреччини, і заходить у Північний Іран біля Каспійського моря. Ростає в лісах (в древостані і підліску), на рівнинах. В горах піднімається до висоти 2000 м над рівнем моря [4].

Ягідний тис має корисні властивості, незважаючи на те, що має в складі небезпечні для людського організму речовини. З 1990-х років алкалоїди тисового дерева використовуються для виготовлення протипухлинних препаратів (паклітаксел, доцетаксел) [2]. Таксол в експерименті показав цитотоксичну, антилейкемічну, антими́тотоксичну дію і використовується в дослідницьких цілях. Цінність досліджуваного виду та його рідкісність зумовили вивчення можливостей вегетативного розмноження [3]. Насіння тису проростає не менш ніж через 18 місяців, на другий рік сходять лише 3 % посівів [1]. Штучне розмноження та вирощування садивного матеріалу тиса у нашій країні залишається вивченим недостатньо. Це і зумовило потребу проведення наших досліджень, які стосуються вегетативного (живцювання) розмноження досліджуваного виду.

Матеріали та методи. Дослідження особливостей вегетативного розмноження проводили на території Дитячого естетико-натуралістичного центру «Камелія» міста Бровари. В ландшафтному саду естетико-натуралістичного центру зростає тис ягідний у таких морфологічних формах *Taxus baccata* Fastigiata та *Taxus baccata* Aurea.

Було заготовлено живці: *Taxus baccata* Fastigiata (20 шт) та *Taxus baccata* Aurea (20 штук). Оптимальним періодом для заготівлі живців є вересень – жовтень. Живці нарізують 15–20 см завдовжки з деякою кількістю бокових пагонів (рис. 1). Краще використовувати 3–5-річні гілки Далі нижню частину очистили від голок та обробили частину стимулятором росту «Корневіном», що стимулює коренеутворення. Потім заглибили в суміш з торфом і піском (2:1) та зволожили субстрат (рис. 2). Температура субстрату не повинна перевищувати 10 °С.

Результати та їх обговорення. Встановлено що через 2 – 2,5 місяці розпочалося коренеутворення. (рис.3). Отримані результати укорінення живців досліджуваних форм (Fastigiata та Aurea) тиса ягідного наведено у таблиці 1. З оброблених стимулятором росту проросло 80 %, тоді як у контролі 50 % живців.

Таблиця 1

Результати укорінення живців тису ягідного		
Вид, морфологічна форма	«Корневін»	Вода
	0,01%	
Зимові (здерева́нілі) живці		
<i>Taxus baccata</i> Fastigiata	8 шт/ 80%	5 шт / 50%
<i>Taxus baccata</i> Aurea	8 шт / 80%	2 шт / 40%
Середнє значення	80 %	45 %

Нами визначено, що кращим методом розмноження декоративних форм тиса ягідного – є живцювання. Цей спосіб дозволяє зберегти всі декоративні особливості материнських рослин. Живцювання сприяє також більш швидкому росту саджанця.



Рис. 1. Етапи підготовки для вегетативного (живцювання) розмноження тису ягідного.

Отже, застосування «Корневіну» для обробітку здерев'янілих живців, показало, що частка вкорінених живців (8 штук) є більшою, ніж оброблених водою (4 штуки) незалежно від форми виду.



Рис 2. Підготовка субстрату: пісок та торф у пропорції 1:2 для живців тису ягідного



Рис. 3. Укоріненні зимові живці тису ягідного.

Висновки. Для відтворення тису ягідного та його декоративних форм вегетативним способом краще застосовувати зимові (здерецьнілі) живці, та обробляти стимулятором росту «Корневин», що забезпечує в середньому на 80 % укорінення живців.

Перелік посилань:

1. Антонюк Е.Д. Влияние сроков зимнего черенкования на укоренение тисов / Е.В. Антонюк // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира : тезы докл. Междунар. науч. конф. – Мн. : Изд-во БГПУ, 2002. – С. 8-9.
2. Лимарева С.В. Таксаны в адьювантной и неоадьювантной терапии рака молочной железы / С. В. Лимарева // Опухоли женской репродуктивной системы. – 2010, № 4. – С. 15-23.
3. Лисовый Н.Н. Размножение некоторых декоративных форм *Taxus baccata* L. черенкованием / Н.Н. Лисовый // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений : матер. XVII Междунар. научн. конф. – Красноярск : Изд-во СибГТУ, 2014. – С. 82-84.
4. Чуприна П.Я. Поширення інтродукованих голонасінних рослин на Поліссі, в Лісостепу, Прикарпатті та Закарпатті України / П.Я. Чуприна, І.І. Гордієнко // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. – 1978. – Вип. 12. – С. 52-65.

ПОШИРЕННЯ БУЗИНИ ЧОРНОЇ ТА КАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА РІВНИННІЙ ЧАСТИНІ УКРАЇНИ В АЛЛЕРЕДІ–ГОЛОЦЕНІ

Безусько Л.Г., Цимбалюк З.М., Ниценко Л.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна

allagbez25@gmail.com, palynology@ukr.net, necik@ukr.net

Ключові слова: аллеред–голоцен, палеофлористика, паліноморфологія, Україна, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*

Вступ. Сучасний етап розвитку палеофлористичного напрямку в палінології відкладів кватеру України характеризується проведенням реконструкцій історії поширення видів у просторі та часі [2]. Участь у видовій складовій викопних палінофлор пилоквих зерен лікарських рослин дозволяє реконструювати історію поширення видів у минулому. Отримані дані є важливою складовою комплексного обґрунтування антропогенного впливу на зміни рослинного покриву в просторі та часі [1, 3, 11]. Перспективним є також залучення до ретроспективно-прогностичних реконструкцій матеріалів палеофлористичних, паліноморфологічних, палеоетноботанічних та радіовуглецевих досліджень. Результати аналітичної обробки наявних на цей час викопних палінофлор відкладів аллереду–голоцену рівнинної частини України свідчать про участь у їхньому формуванні пилоквих зерен *Sambucus nigra* L. та *Viburnum opulus* L. У сучасній флорі ці види трапляються майже по всій території України і відносяться до лікарських, харчових, медоносних, фарбувальних та

декоративних рослин [7]. Вони також мають важливе медичне та ресурсне значення [6]. Сировиною для виготовлення різноманітного спектру медичних препаратів є їхня кора, плоди та квітки. На цей час в Україні сировинні ресурси бузини чорної є достатніми для ведення промислової заготівлі, а для калини звичайної – обмеженими [5].

Мета роботи – узагальнити наявні на цей час результати видової ідентифікації пилку *S. nigra* та *V. opulus* у палінофлорах відкладів аллереду–голоцену рівнинної частини України та реконструювати історію їхнього поширення у просторі та часі; за даними паліноморфологічних досліджень навести діагностичні ознаки та мікрофотографії пилкових зерен *S. nigra* та *V. opulus* для цілей палеопалінології.

Матеріали та методи. Основний метод досліджень – спорово-пилковий аналіз. У просторі нами розглядається територія рівнинної частини України, у часі – останній кліматичний ритм пізньольодовиків'я (міжстадіал аллеред і стадіал пізній дріас) та голоцен (пребореальний, бореальний, атлантичний, суббореальний та субатлантичний часи). Матеріалом для аналізу та узагальнення відомостей про участь пилку *S. nigra* і *V. opulus* слугувала видова складова викопних палінофлор відкладів аллереду–голоцену 25 фонових розрізів та 20 археологічних пам'яток рівнинної частини України. Розчленування пізньольодовикових і голоценових відкладів проводилось з урахуванням результатів комплексних палінологічних та радіовуглецевих досліджень [1]. Для паліноморфологічних досліджень був використаний матеріал з Національного гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW). Для дослідження пилкових зерен *S. nigra* та *V. opulus* під світловим мікроскопом (СМ, Biolar) матеріал обробляли за загальноприйнятим ацетолізним методом [10]. Постійні препарати пилкових зерен зберігаються в палінотеці Національного гербарію України KW-P. Для уточнення елементів скульптури екзини пилкові зерна вивчали під сканувальним електронним мікроскопом (JSM-6060 LA), матеріал попередньо фіксували у 96%-му етанолі та напилювали шаром золота за стандартною методикою [8, 9].

Результати та їх обговорення. Наявні на цей час палеофлористичні матеріали дозволили встановити участь *S. nigra* у складі чагарникового ярусу лісів, ділянки яких сформувалися впродовж міжстадіального потепління аллеред на Правобережжі і Лівобережжі Лісової та Лісостепової зон України. Вони також свідчать про його відсутність у складі рослинного покриву впродовж стадіального похолодання у пізньому дріасі на Правобережжі і Лівобережжі Лісової та Лісостепової зон. Отримані дані обґрунтовують участь *S. nigra* у складі чагарникового ярусу лісів, поширених на території сучасних Лісової та Лісостепової зон України впродовж середнього (атлантичний і суббореальний часи) і пізнього (субатлантичний час) голоцену. Палеофлористичні матеріали підтверджують його участь у складі рослинного покриву сучасної Степової зони України впродовж пізнього (субатлантичний час) голоцену. Склад колективних палінофлор ранньосередньовічних відкладів Словечансько-Овруцького кряжу та стародавнього Києва формували пилкові зерна *S. nigra*. У зразках з цих відкладів були також ідентифіковані макрозалишки цього виду. Результати

палеоетноботанічних досліджень доводять, що насіння бузини доволі часто трапляється серед макрозалишків у ранньосередньовічних відкладах з території м. Києва [1].

Дані палеофлористичних досліджень свідчать про участь *V. opulus* у складі чагарникового ярусу ділянок лісової рослинності на території Правобережжя і Лівобережжя сучасної Лісостепової зони впродовж середнього (атлантичний час) та пізнього (субатлантичний час) голоцену. На території Лівобережжя Степової зони калина звичайна траплялась у складі рослинних угруповань у пізньому (субатлантичний час) голоцені. Участь пилкових зерен *V. opulus* у палінофлорах відкладів середнього та пізнього голоцену в розрізі Довжок обґрунтовується палеофлористичними даними і матеріалами радіовуглецевого датування [4]. Участь *V. opulus* у складі рослинного покриву правобережної частини Лісостепової зони в атлантичний і субатлантичний часи голоцену підкріплена радіовуглецевими датами (атлантичний час – 6890±85 ВР, 6260±80 ВР; субатлантичний час – 2230±50 ВР, 840±50 ВР та 720±60 ВР). До складу колективних палінофлор ранньосередньовічних відкладів Словечансько-Овруцького кряжу і стародавнього Києва входили пилкові зерна калини звичайної. У зразках одновікових відкладів з території стародавнього Києва були також визначені макрозалишки *V. opulus* [1].

Використання у практиці подальших палеофлористичних досліджень результатів морфологічного вивчення пилку *S. nigra* та *V. opulus* створює надійні передумови до обґрунтування їхнього поширення на території України у просторі та часі. Детальні описи пилкових зерен видів родів *Sambucus* L. та *Viburnum* L. флори України наведені у працях [8, 9]. У цій статті деталізовані морфометричні та морфологічні ознаки пилкових зерен видів *S. nigra* та *V. opulus* (таблиця 1, рисунок 1). На підставі результатів порівняльного паліноморфологічного вивчення встановлено, що пилкові зерна цих видів відрізняються за низкою ознак: розмірами зерен, борозен та пор, товщиною екзини та особливостями її скульптури.

Таблиця 1

Морфометричні та морфологічні ознаки пилкових зерен *S. nigra* та *V. opulus* (усі виміри у мкм).

Ознака / Вид	<i>S. nigra</i>	<i>V. opulus</i>
Полярна вісь	15,96–21,28	21,28–25,27
Екваторіальний діаметр	13,30–18,62	19,95–23,94
Ширина мезокольпіуму	10,64–13,30	11,97–14,63
Діаметр апокольпіуму	2,39–2,66	2,39–3,32
Ширина борозни	1,33–2,66	2,66–6,65
Ширина пори	2,39–2,66	2,66–6,65
Довжина пори	2,66–3,99	2,66–6,65
Товщина екзини	1,06–1,99	2,39–3,32
Скульптура екзини	дрібносітчаста	великосітчаста

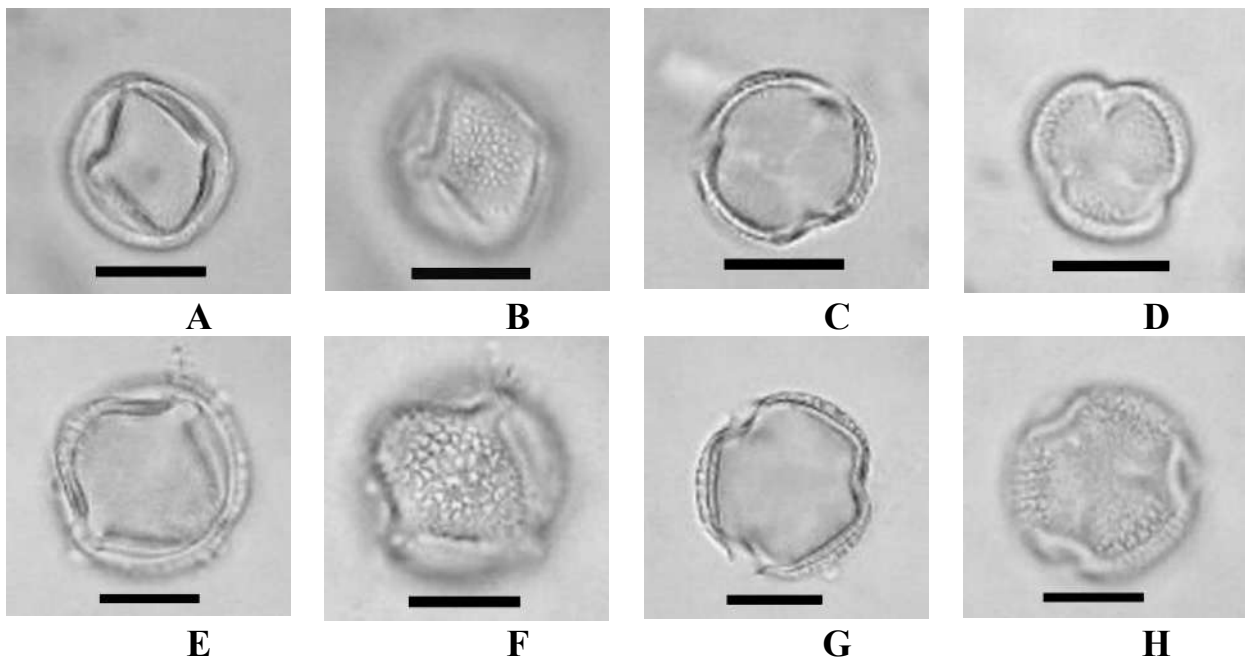


Рис. 1. Пилкові зерна *S. nigra* та *V. opulus* (СМ). А–D: *S. nigra*; Е–Н: *V. opulus*. А, В, Е, F: вигляд з екватора; С, D, G, H: вигляд з полюса. Масштабна лінійка: 10 мкм.

Висновки. Узагальнені матеріали палеофлористичних досліджень дозволили реконструювати картину поширення *S. nigra* та *V. opulus* на рівнинній частині України в аллереді та впродовж голоцену. Наведені у цій роботі реконструкції є досить фрагментарними і потребують подальшої деталізації, обґрунтування якої безпосередньо залежить від використання при видовій ідентифікації викопних пилкових зерен *S. nigra* та *V. opulus* нових уточнених паліноморфологічних даних. Участь пилку та макрозалишків бузини чорної та калини звичайної в палеофлористичних та палеоетноботанічних характеристиках ранньосередньовічних відкладів Словечансько-Овруцького кряжу та стародавнього Києва вказує на можливість їхнього використання як лікарських, харчових, медоносних та фарбувальних рослин у господарчій діяльності людини у минулому.

Перелік посилань:

1. Безусько Л.Г., Мосякін С.Л., Безусько А.Г. Закономірності та тенденції розвитку рослинного покриву України у пізньому плейстоцені та голоцені. Київ: Альтерпрес, 2011. 448 с.
2. Безусько Л.Г., Мосякін С.Л., Цимбалюк З.М. Участь деяких рідкісних та реліктових видів рослин у паліофлорах відкладів аллереду–голоцену Лісової зони України. Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні: Рослинний світ та гриби / Серія: “Conservation Biology in Ukraine”. Київ; Чернівці: Друк Арт, 2020. Т.1, вип. 16. С. 9–12.
3. Безусько Л.Г., Цимбалюк З.М. Поширення *Origanum vulgare* (Lamiaceae) на рівнинній частині України в голоцені. Чорноморський ботанічний журнал. 2019. Т. 15, № 2. С. 124–133.

4. Кременецкий К.В. Палеоэкология древнейших земледельцев и скотоводов Русской равнины. Москва: Наука, 1991. 193 с.
5. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Наукова думка, 2005. 324 с.
6. Мінарченко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин України (хорологія, ресурси та охорона). Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 172 с.
7. Определитель высших растений Украины. Киев: Наукова думка, 1987. 548 с.
8. Цимбалюк З.М., Безусько Л.Г. Паліноморфологічні особливості представників роду *Sambucus* L. (*Sambucaceae/Adoxaceae*) флори України для цілей спорово-пилкового аналізу. *Український ботанічний журнал*. 2017. 74, №2. С. 147–155.
9. Цимбалюк З.М., Безусько Л.Г. Паліноморфологія роду *Viburnum* L. (*Viburnaceae/Adoxaceae*) флори України для цілей спорово-пилкового аналізу. *Український ботанічний журнал*. 2017. 74, №3. С. 275–283.
10. Цимбалюк З.М., Мосякін С.Л. Атлас пилкових зерен представників родин *Plantaginaceae* та *Scrophulariaceae*. Київ: ТОВ “Наш формат”, 2013. 276 с.
11. Bezusko L.G., Tsymbalyuk Z.M., Mosyakin S.L. Spatiotemporal differentiation and distribution patterns of the genus *Plantago* L. (*Plantaginaceae*) in the plain part of Ukraine during the Allerød–Holocene. *Modern Phytomorphology*. 2018. 12. P. 95–105.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ УРБАНОФЛОРИ БІЛОЇ ЦЕРКВИ

Білявський С.М.

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова,
м. Київ, Україна

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна,

sm.bilyavskiy@gmail.com

Ключові слова: лікарські рослини, урбанофлора, адвентивні види, аборигенні види, Біла Церква.

Вступ. Дослідження урбанофлор в Україні розпочалися ще на початку ХХ ст., проводились фрагментарно та перебували переважно на етапі накопичення фактичних матеріалів, а вже наприкінці ХХ ст. – як комплексні, в основному у межах лісостепової та степової зон і охоплювали переважно великі міста, такі як Херсон, Миколаїв, Кіровоград, Чернігів, Харків тощо. Сучасні урбанофлористичні дослідження мають комплексний характер і охоплюють не тільки великі міста, а й середні та малі (Острог, Нетішин, Славута, Шепетівка, Сарни, Березне, Дубровиця тощо). В результаті цього вивчення були встановлені основні тенденції розвитку урбанофлор, що проявляються у підвищенні параметрів видового складу, високому ступені синантропізації, підвищенні частки видів адвентивних рослин та розширенні спектру екоотопів, які вони займають, зміні спектрів систематичної, біоморфологічної та екологічної

структур порівняно з регіональними, нівелюванні зональних особливостей та ін. [1,2,3].

На Київщині, окрім Переяслав-Хмельницького [8], спеціальні комплексні дослідження урбанofлори не проводилися, лише фрагментарні і тільки деяких малих міст чи селищ (Ірпінь, Бровари, Бориспіль, Сквир, Миронівка, Богуслав, Тараща тощо) [3, 4]. Дані щодо флори найбільшого міста Київської області – Білої Церкви до тепер були лише фрагментарними [4, 5, 6, 7, 9]. Тому комплексне дослідження урбанofлори одного з великих міст України обласного значення – Білої Церкви є в даний час актуальним.

Матеріали та методи. Дослідження флори міста проводилось впродовж 2010-2018 рр. на кафедрі біології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова в рамках НДР 0118U100195 «Урбанofлора Білої Церкви та її околиць» автором самостійно з використанням загальноприйнятих флористичних методів. В основу даного дослідження було покладено класичний порівняльний морфолого-еколого-географічний метод [1,2,3].

Мета дослідження полягала у з'ясуванні сучасного стану урбанofлори Білої Церкви та її околиць і тенденцій подальшого її розвитку. Комплексне дослідження урбанofлори Білої Церкви включало встановлення її сучасного видового різноманіття, на основі чого складено анотований конспект видів, а також здійснення аналізів систематичної, біоморфологічної, географічної, екологічної та фракційної її структур. Також було розроблено схему зонування міста Біла Церква і на основі аналізу його флори виявлено особливості поширення видів автохтонних та адвентивних рослин у різних його зонах та екотопах. На основі встановлених результатів були з'ясовані тенденції розвитку дослідженої урбанofлори та ступінь її антропоїчної трансформації [1,2,3]. Окрім цього, автором було узагальнено інформацію щодо господарських властивостей виявлених на території міста видів рослин, з'ясовано можливе їх практичне значення для використання в озелененні, сільському господарстві, народній та офіційній медицині тощо.

Результати та їх обговорення. В результаті проведеного комплексного дослідження урбанofлори Білої Церкви було встановлено її сучасний видовий склад, на основі чого сформовано анотований конспект видів, до якого включено 994 види судинних рослин з 520 родів і 109 родин.

Найбільші за кількістю видів 10 родин охоплюють 56,9% урбанofлори (566 видів), а спектр провідних родин виглядає наступним чином: *Asteraceae* (106 видів), *Poaceae* (98), *Brassicaceae* (59), *Fabaceae* (56), *Rosaceae* (51), *Lamiaceae* (49), *Cyperaceae* (40), *Ranunculaceae* (38), *Caryophyllaceae* (36), *Apiaceae* (33). Встановлений розподіл родин у систематичному спектрі характерний для регіональних флор Голарктики і вказує на неморально-бореальний характер дослідженої урбанofлори [1,2,3].

Переважає більшість видів є багаторічними (65,4%) безкореневищними (56,3%) безрозетковими (47,7%) літньо-зеленими рослинами (76,6%), що підтверджує зональні риси флори міста.

Результати географічного аналізу урбанofлори дають підстави вважати її бореально-неморальною, що має євразійський регіональний характер та

представляється цілком характерною для відповідних флор Палеарктики. Особливістю урбанofлори є наявність у її складі 11,4% плуризонaльних та 11,2% плурирегіональних видів рослин.

Отримані результати екологічного аналізу урбанofлори вказують на переважання в її складі геліофітів (48,6%) та мезотрофів (63,9%), що відповідно характерно для лісостепової зони України. Також встановлено, що досліджена урбанofлора має чітко виражений мезофільний характер, оскільки серед гідроморф переважають мезофіти (40,7%).

Під час проведення фракційного аналізу було встановлено беззаперечне кількісне переважання автохтонної фракції (652 види, 65,6%) над адвентивною (342 види, 34,4%), що ще раз доводить ключову роль аборигенних видів в урбанofлорі та збереженість на території міста локальних фрагментів природних та напівприродних екотопів за їхньої участі [1,2,3].

Аналізуючи різноманітні господарські властивості рослин, ми керувалися комплексним підходом, що виражається в класифікуванні видів за декількома параметрами корисності одночасно. Відповідно аналізувалися наступні властивості рослин: лікарські, кормові, харчові і пряноароматичні, технічні, декоративні, бур'янові, отруйні, медоносні тощо.

В результаті узагальнення інформації про господарські властивості видів рослин досліджуваного міста, було встановлено, що в урбанofлорі міста поширені 179 технічних, 150 ефіроолійних, 126 жиролійних, 215 харчових та пряноароматичних, 365 кормових, 398 медоносних, 562 декоративних, 187 вітамінних та 506 лікарських видів рослин.

Використовуючи доступну нам інформацію, що стосується цілющих властивостей рослин, і узагальнивши ці дані по дослідженій флорі, ми дійшли висновку, що понад 50% видів (506) її, тобто понад половину, можна вважати лікарськими рослинами. Частина з них використовується тільки в народній медицині, частина – в науковій. Реальне ж число лікарських рослин значно більше, оскільки на сучасному етапі далеко не у всіх видів флори достатньо досліджений хімічний склад, комплекси біологічно активних речовин або механізми їхньої дії на людський організм.

Дуже цікавими виявились результати систематичного аналізу цієї групи рослин. В урбанofлорі лікарські рослини представлені серед 86 родин, з яких найбільша частка припадає звичайно ж на відділ *Magnoliophyta* (78 родин): клас *Magnoliopsida* (2 родини), клас *Liliopsida* (15 родин), клас *Rosopsida* (61 родина).

Відповідно, за кількістю видів лікарських рослин спостерігається така ж тенденція: на відділ *Magnoliophyta* припадає 490 видів, з яких до класу *Magnoliopsida* (5 видів), класу *Liliopsida* (53 види) та класу *Rosopsida* (432 види).

Треба зазначити, що розподіл видів лікарських рослин в середині родин є неоднорідним, тобто є родини, що нараховують один чи декілька видів (*Acoraceae*, *Elaegnaceae*, *Cornaceae*, *Rhamnaceae*, *Sambucaceae* тощо), родини, що містять до 10 видів (*Alliaceae*, *Poaceae*, *Geraniaceae*, *Hypericaceae*, *Rubiaceae*, *Scrophulariaceae* тощо) та родини, що мають в своєму складі понад 20 видів лікарських рослин. Це такі родини як *Asteraceae* (60), *Lamiaceae* (37), *Rosaceae* (34), *Apiaceae* (25), *Caryophyllaceae* (22), *Ranunculaceae* (22), *Fabaceae* (21),

Boraginaceae (13), *Plantaginaceae* (13), *Polygonaceae* (11), *Papaveraceae* (11) тощо.

Крім того, нами було також проаналізовано розподіл лікарських рослин по фракціям урбанofлори, результат якого виявився дещо прогнозованим, оскільки відповідає встановленим загальним тенденціям урбанofлори. Нами встановлено, що більшість лікарських рослин все ж таки є автохтонними рослинами (365 видів), серед яких приблизно рівною кількістю видів представлені і апофіти (179 видів), і види природних рослинних угруповань (186 видів). Серед адвентивної фракції урбанofлори нараховано 141 вид лікарських рослин.

Також було з'ясовано, що понад третина аборигенних видів лікарських рослин в основному поширені в природних екотопах міста, дещо віддалених від центру та великих магістралей, інша третина – поширена і в природних, і в напівприродних екотопах, а також і в антропогенно змінених. І лише 28% видів, що в основному є адвентивними – поширені в екотопах, докорінно змінених людською діяльністю.

Висновки. Отримані результати аналізу урбанofлори стосовно господарських властивостей рослин дозволив встановити досить високу значущість урбанofлори, яка підтверджується встановленим видовим багатством на лікарські, кормові, харчові, пряноароматичні, технічні, декоративні, медоносні, вітамінні види рослин. При чому, більшість з яких є представниками аборигенної фракції міської флори.

Нами, більшу увагу та цікавість було спрямовано на дослідження видового складу саме лікарських рослин, результати якого виявились досить оригінальними, цікавими та в деякій мірі прогнозованими. Представлене дослідження є досить актуальним, оскільки ще раз підтверджує ключову роль аборигенних видів в урбанofлорі та збереженість на території міста природних та напівприродних екотопів за їхньої участі. А лікарські рослини, що становлять половину видового її складу, в подальшому потребуватимуть більш детального їх вивчення, але вже як ресурсного об'єкту.

Перелік посилань:

1. Білявський С.М., Морозюк С.С. Урбанofлора м. Біла Церква Київської області (систематичний та біоморфологічний аналіз). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія.* 2017. №1 (68). С. 35-40

2. Білявський С.М. Структурні особливості урбанofлори Білої Церкви (Київська область). *Синантропізація рослинного покриву України: III Всеукраїнська наукова конференція, збірник наукових статей, 26-27 вересня 2019 р., Київ: Наш формат, 2019. С. 10-14*

3. Білявський С.М. Урбанofлористичні дослідження Білої Церкви (Київська область). *Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матеріали міжнародної конференції молодих учених (Харків, 6-9 вересня, 2019р.). Київ. 2019. С. 30*

4. Бутакова І.Ю. Особливості урбанofлор малих і середніх міст Київщини в межах Правобережного Лісостепу. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2003. Випуск 34. С. 142-146.
5. Гродзінський М.К. Матеріали до флори Білоцерківщини. *Записки Білоцерківського сільськогосподарського політехнікуму*. 1929. Вип. 1. С. 9-22.
6. Гродзінський М.К. Природня рослинність Білоцерківщини. *Рослинність Білоцерківщини*. Біла Церква, 1928. Вип. IV. С. 5-33.
7. Конспект флори Середнього Придніпров'я. Судинні рослини / В.І. Чопик, М.М. Бортняк, Ю.О. Войтюк та ін. Київ: Фітосоціоцентр, 1998. 139 с.
8. Переяслав-Хмельницький. Природа: рослинний світ. Критичний інвентаризаційний анотований конспект флори та рослинності: судинні рослини, мохоподібні, лишайники, водорості / за ред. В.П. Коцура, В.М. Джурана, М.М. Федорончука, М.В. Шевери. Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І.С., 2010. 163 с.
9. Фітозабруднення рослинного покриву Середнього Придніпров'я. Анотований конспект синантропної флори / В.М. Джуран, Н.І. Крецул, В.В. Протопопова та ін. Київ; Переяслав-Хмельницький, 2007. 48 с.

ЗБЕРЕЖЕННЯ В КОЛЕКЦІЇ КУЛЬТУР ШАПИНКОВИХ ГРИБІВ (ІВК) ЦІННИХ ВИДІВ МАКРОМІЦЕТІВ З ЛІКУВАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Бісько Н.А., Ломберг М.Л., Михайлова О.Б., Митропольська Н.Ю.
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна
bisko_nina@ukr.net, margarita@lomberg.kiev.ua, mikhajlova.ok@gmail.com

Ключові слова: лікарські гриби, чисті культури, колекція

Вступ. Актуальним напрямом сучасних мікологічних і біотехнологічних досліджень залишається пошук нових природних джерел фізіологічно активних сполук з метою одержання ефективних та безпечних біопрепаратів. На сьогодні шапинкові макроміцети розглядають не лише як цінний харчовий продукт, а й як важливе джерело для отримання природних фармакологічних речовин, які застосовують у лікуванні цілої низки захворювань. Серед лікарських препаратів значну увагу привертають лікувальні засоби, отримані біотехнологічним способом на основі грибно́ї біомаси та культуральної рідини. Сучасні наукові дослідження довели, що гриби містять біологічно активні речовини, такі як полісахариди, глікопротеїни, терпени, стероли, пігменти тощо, які мають широкий спектр лікувальної дії. Сьогодні макроміцети використовують як важливе джерело одержання природних фармакологічних речовин онкостатичної, антивірусної, імуномодуючої, антисклеротичної, тонізуючої та іншої дії [1,2,4,5]. Останні два десятиріччя характеризуються інтенсивними дослідженнями біохімічного складу і лікувальних властивостей макроміцетів. На основі багатьох видів грибів фірми, переважно зарубіжні, виробляють цілу низку лікарських препаратів на суму понад 20 мільярдів доларів. Програма широкого залучення цього нового класу ліків найбільш інтенсивно розвивається у країнах

Східної Азії – саме там, де традиційно використовували шапинкові макроміцети у фітотерапії. Передові, майже монопольні позиції у цій області займають Японія та Китай, де налагоджено виробництво певних фармакологічних препаратів сучасними методами біотехнології. Наприклад, в Японії препарати на основі плодових тіл грибів складають біля 30% ринку онкостатиків і імунокоректорів. Цитотоксичні, протипухлинні і імуномодельючі властивості екстрактів з грибів пов'язані в першу чергу з полісахаридами – β -D-глюканами. Полісахариди і їх комплекси з білками розглядають як новий тип протипухлинних сполук. На відміну від засобів хіміотерапії, ці речовини не токсичні, а їх дія базується на підвищенні імунітету людини. Широке коло застосування грибних полісахаридів засновано на універсальності їх дії на імунну систему людини як чинника імуномодуляції. Підвищення загального опору організму людини відбувається внаслідок безпосереднього впливу імуномодуляторів на процеси, що відповідають за гуморальні та клітинні фактори самозахисту. Це дозволяє використовувати препарати з шапинкових макроміцетів також у поєднанні з методами хемо- та радіотерапії пухлин, або у разі їх хірургічного видалення для відновлення функціонального стану імунної системи, боротьби з метастазуючими клітинами, підвищенню комфортності стану хворих.

Біотехнологічне використання перспективних видів макроміцетів з метою отримання біологічно активних речовин можливо лише завдяки введенню високопродуктивних штамів в культуру і створенню базової колекції чистих культур грибів [3, 8]. Саме такою є Колекція культур шапинкових грибів (ІВК) Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, яка внесена до міжнародної бази даних Всесвітньої федерації колекцій культур – WFCC [6].

Матеріали та методи. Одним із основних етапів на шляху створення сучасних біотехнологій є отримання, ідентифікація та збереження в лабораторних умовах нових і вже відомих штамів-продуцентів. Нині існують різні методи виділення базидіоміцетів з природних умов із застосуванням різноманітних живильних середовищ. Їх склад, а також температура та вологість є важливими з точки зору зберігання штамів за умови збереження грибами їх біосинтетичних властивостей та підтримки чистоти культур. Вибір ефективного методу виділення та умов зберігання ґрунтується, насамперед, на морфолого-фізіологічних особливостях різних видів грибів. Чисті культури одержують з тканин плодового тіла, рідше з базидіо- та аскоспор. Для включення до основного фонду колекції штами повинні бути визначені до виду та перевірені на відсутність контамінації. Відсутність сторонньої мікрофлори, особливості морфології колонії та міцелію контролюють як візуально, так і під мікроскопом. Видову приналежність культур визначають культурально-морфологічними та молекулярно-генетичними методами. Важливо охарактеризувати нові культури за макро- і мікроморфологічними ознаками. Для зберігання штамів вирощують в скляних пробірках на стандартному агаризованому середовищі сусло-агар або іншому живильному середовищі, яке більш підходить для зберігання даного виду. Зберігання штамів здійснюють в холодильнику при 4–6°C. Деякі теплолюбні штами зберігають при кімнатній температурі 15–20°C. Пробірки підписують відповідним чином і поміщають в картонні коробки згідно зі

списком пересіву культур. Напис на пробірках повинен включати номер штаму в Колекції, назва виду/роду, дату посіву на пробірку. У Колекції ведеться картотека культур та журнал їх пересіву. Після ідентифікації плодового тіла та виділення з нього чистої культури гриба, зразок інсерують в Мікологічний гербарій Інституту ботаніки.

Результати та їх обговорення. Колекція культур (*IBK*) є унікальною, спеціалізованою за складом представлених у ній грибних організмів, виділених із природних екосистем. Нині в Колекції підтримується 1340 штамів 265 видів грибів з відділів *Basidiomycota* та *Ascomycota*, в тому числі 150 видів грибів з відомими лікувальними властивостями [7, 8]. У процесі відбору штамів їстівних та лікарських грибів, перспективних для біотехнологічного застосування, важливо з'ясувати кореляцію між певними морфологічними, фізіологічними, біохімічними характеристиками культур та бажаними показниками продуцентів. У кожному конкретному випадку пошукова програма скринінгу охоплює дослідження ферментів, антибіотиків, полісахаридів, пігментів, які ці гриби синтезують, а також підбір оптимальних значень рН, джерел вуглецю, азоту, мінералів, вітамінів, біостимуляторів для забезпечення найкращого росту міцелію, утворення плодових тіл або продуктів метаболізму [3]. В таблиці 1 наводяться дані щодо біологічно активних речовин та лікувальної дії грибів, широко представлених у *IBK* колекції видами та штамми різного географічного походження.

Таблиця 1

Лікарські властивості і біологічно активні речовини макроміцетів різного систематичного положення [1-5]

Систематичне положення родів грибів	Основні лікарські властивості	Біоактивні сполуки, що зумовлюють лікарську дію
<i>Agaricus</i> Agaricaceae, Basidiomycota	протипухлинна, антидіабетична, імуномодуюча, гепатопротекторна, противірусна, антимутагенна, антипроліферативна дія	гетерополісахариди, глікопротеїни, поліпептиди, похідні фенолів, ліпіди, ферменти, лектини, стероли
<i>Auricularia</i> Auriculariaceae, Basidiomycota	антиоксидантна, антидіабетична, антикоагулянтна активність	гетерополісахариди, поліпептиди, фенольні сполуки, ліпіди, ферменти, лектини, стероли
<i>Flammulina</i> Physalacriaceae, Basidiomycota	протипухлинна, антиастматична, антиоксидантна, імуномодуюча, нейтропротекторна дія	гетерополісахариди, мікостероли, тритерпени, лектини
<i>Grifola</i> Grifolaceae, Basidiomycota	протипухлинна, протидіабетична, антигіперхолестеринемічна,	гетерополісахариди, β-глюкани, лектини

	антиартритна, протівірусна, антиостеопоротична, імуномодельююча дія	
<i>Hericium</i> Hericiaceae, Basidiomycota	імуномодулююча, протипухлинна, гастропротекторна, нейропротекторна, нейротрофічна, цитопротекторна, антиоксидантна, антибактеріальна, гіпоглікемічна, гепатопротекторна дія	гетерополісахариди, β- глюкани, лектини, гериценони, еринацини, цереброзиди, аміценол
<i>Hypsizygus</i> Lyophyllaceae, Basidiomycota	антибактеріальна, антиоксидантна, антифунгальна, протипухлинна дія	гетерополісахариди, β- глюкани, фенольні та флавоноїдні сполуки
<i>Lentinus</i> Polyporaceae, Basidiomycota	протипухлинна, імуномодельююча, гепатопротекторна, антифунгальна, гіполіпідемічна та гіпоглікемічна дія	гетерополісахариди, фенольні сполуки, лектини
<i>Pleurotus</i> Pleurotaceae, Basidiomycota	протипухлинна, антиоксидантна, протівірусна, антибактеріальна, антидіабетична, антиартритна, імуномодулююча, гепатопротекторна дія	гетерополісахариди, лектини, каротиноїди, токоферол, фенольні сполуки, ергостерол, флавоноїди, аскорбінова кислота

Отже, аналіз даних літератури відносно харчової та лікарської цінності окремих видів культивованих грибів дав змогу дійти висновку, що вони можуть слугувати додатковим джерелом білків, полісахаридів, деяких вітамінів, а також унікальних біологічно активних речовин, які позитивно впливають на здоров'я людини. Очевидно, що речовини різноманітного спектра лікувальної дії, які виявлені в плодових тілах культивованих грибів мають певні перспективи для застосування як складові комплексної терапії при лікуванні деяких захворювань. Препарати на основі грибів мають низьку токсичність, що дає їм незаперечну перевагу перед хімічними препаратами.

Висновки. Таким чином, регулярне вживання плодових тіл культивованих грибів має потенційне терапевтичне застосування, може підвищити імунну відповідь організму людини, збільшити опір до хвороб, а в деяких випадках, викликати регресію хворобливого стану. Немає ніякого сумніву, що продукти на основі культивованих грибів є прекрасними дієтичними добавками.

Перелік посилань:

1. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре / Под ред. С.П. Вассера. Киев: Альтерпрес, 2011. – Т 1. – 212 с.
2. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре / Под ред. С.П. Вассера. Киев: Альтерпрес, 2012. – Т 2. – 459 с.

3. Ломберг М.Л., Михайлова О.Б., Бісько Н.А. Колекція культур шапинкових грибів (ІБК) як об'єкт національного надбання. Укр. ботан. журн. 2015, 72 (1): 22–28.

4. Макромицеты: лекарственные свойства и биологические особенности / под ред. С.П. Вассера. К: Велес, 2012. – Т 1. – 285 с.

5. Макромицеты: лекарственные свойства и биологические особенности / под ред. проф. И. Габриэля. – К.: Наш формат, 2016. – Т 2. – 261 с.

6. Bisko N.A., Sukhomlyn M.M., Mykchaylova O.B., Lomberg M.L., Tsvyd N.V., Petrichuk Yu.V., Al-Maali G.A., Mytropolska N.Yu. *Ex situ* conservation of rare and endangered species in mushroom culture collections of Ukraine. Ukr. Bot. J., 2018, 75(4): 338–347.

7. Bisko N, Lomberg M, Mykchaylova O, Mytropolska N (2021). IBK Mushroom Culture Collection. Version 1.1. The IBK Mushroom Culture Collection of the M.G. Kholodny Institute of Botany. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/dzdsqu> accessed via GBIF.org on 2021-02-10.

8. Mykchaylova O.B., Lomberg M.L., Bisko N.A. Verification and screening of biotechnologically valuable macromycetes species *in vitro*. In: Development of Modern Science: the Experience of European Countries and Prospects for Ukraine: monograph / eds by authors. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 2019. P. 354-375.

ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РОЗВИТКУ *MUSCARI BOTRYOIDES* (L.) MILL. (*ASPARAGACEAE* JUSS.) В УМОВАХ БОТАНІЧНОМУ САДУ ЧЕРНІВЕЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА

Бойчук С.В., Буджак В.В.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,

м. Чернівці, Україна

svitlanabojchuk95@gmail.com

Ключові слова: *Muscari botryoides* (L.) Mill., сезонний ритм розвитку, фенологічна фаза, сума ефективних температур.

Вступ. *Muscari botryoides* (L.) Mill. – багаторічна трав'яниста рослина, цибулинний геофіт з родини *Asparagaceae* Juss. Загальний ареал виду охоплює країни Кавказу, Центральної та Південно-Східної Європи: Польщу, Румунію, Україну, Сербію, Болгарію, Грецію, Туреччину, Сирію, Ірак, Іран, Грузію, Росію, Францію, Італію та Німеччину. На території України *M. botryoides* знаходиться на північно-східній межі ареалу й відомий із Закарпаття та Прикарпаття. Занесений до третього видання «Червоної книги України» з природо-охоронним статусом «зникаючий» та до «Переліку видів судинних рослин, що підлягають особливій охороні на території Закарпатської області» [1].

Фітохімічні дослідження цибулин *M. botryoides* свідчать про наявність у їх складі біологічно активних речовин, зокрема, гомоізофлавонів та спіроциклічних глікозидів з сильною антиоксидантною активністю. Таким чином, *M. botryoides* має потенційні лікарські властивості [5].

Таблиця 1

Середньодобові температури та суми ефективних температур ($>5^{\circ}\text{C}$)
на початок основних фенологічних фаз *M. botryoides*

Фенологічні фази	Рік	Дата	СТП, $^{\circ}\text{C}$	САТ, $^{\circ}\text{C}$
Весняне відростання	2019	07,03	+6,0	16,2
	2020	10,03	+8,8	30,3
Бутонізація	2019	18,03	+11,7	48,3
	2020	29,03	+9,9	70,4
Цвітіння	2019	09,04	+12,3	120,8
	2020	18,04	+11,6	146,9
Зав'язування плодів	2019	13,05	+15,0	325,2
	2020	17,05	+12,3	356,7
Розкриття плодів	2019	08,06	+21,5	641,1
	2020	15,06	+21,1	657,8
Відмирання надземної частини	2019	17,06	+23,8	807,2
	2020	28,06	+23,5	858,8
Осіньне відростання	2019	14,08	+22,0	1746,8
	2020	22,08	+22,7	1727,9

Примітка: СТП – середньодобова температура повітря; САТ – сума активних температур ($>5^{\circ}\text{C}$).

При вирощуванні рослин у культурі велику увагу приділяють вивченню їх ритмів росту та розвитку. Особливості проходження фенологічних фаз залежать від складного комплексу взаємодіючих метеорологічних факторів регіону зростання, основним з яких виступає температура, та відображують процес адаптації видів до кліматичних умов [4].

Матеріали та методи. Фенологічні спостереження проводили протягом 2019-2020 рр. за 30-ма генеративними особинами *M. botryoides* висадженими в ботанічному саду Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Початок і тривалість проходження основних фенологічних фаз визначали за загальноприйнятими методиками [2-3]. На основі отриманих даних побудували феноспектри. Одночасно з фенологічними спостереженнями фіксували середньодобові температури в районі дослідження та визначали суму ефективних температур, яка необхідна для початку окремих фаз вегетації *M. botryoides* (сума середньодобових температур вище за $+5^{\circ}\text{C}$).

Результати та їх обговорення. Базуючись на результатах дослідження нами виділено 7 основних фенологічних фаз *M. botryoides*: весняне відростання, бутонізація, цвітіння, зав'язування плодів, розкриття плодів, відмирання надземної частини, осіньне відростання.

Весняна вегетація *M. botryoides* розпочинається в першу декаду березня, коли середньодобова температура повітря перевищує $+5^{\circ}\text{C}$, а сума ефективних температур становить 16,2-30,3 $^{\circ}\text{C}$.

Бутонізація настає через 11-19 днів після початку вегетації за суми ефективних температур 48,3-70,4 $^{\circ}\text{C}$ та триває близько місяця.

У другу декаду квітня поодинокі рослини вступають у фазу цвітіння. Сума ефективних температур на початок цвітіння становить 120,8-146,9 °С. Через 9-12 днів після початку цвітіння спостерігається перехід до масового цвітіння, яке триває 16-25 днів.

Початок плодоношення настає у середині травня за суми ефективних температур 325,2-356,7 °С. Дозрівання плодів триває 25-28 днів. У першу-другу декаду червня розкриваються коробочки і починає осипатись насіння. Сума ефективних температур на момент розкриття плодів становить 641,1-657,8 °С. Майже одразу після дозрівання плодів надземна частина в'яне і згодом відмирає; рослина вступає в стан літнього спокою, який триває близько 2-х місяців.

Протягом другої половини серпня-першої половини вересня спостерігається відростання листків осінньої генерації, які залишаються зеленими впродовж всієї зими і дозволяють рослині швидко переходити до фотосинтезу весною.

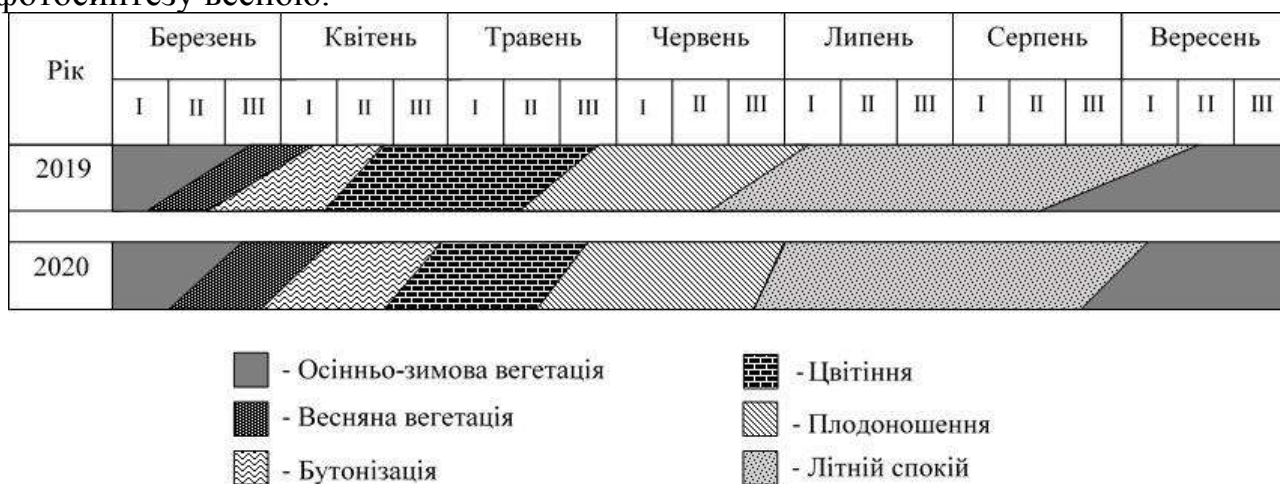


Рис. 1. Фенологічні спектри *M. botryoides* в умовах Ботанічного саду Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

Висновки. Установлено, що за особливостями фенологічного розвитку *M. botryoides* належить до групи триваловеgetуючих осінньо-зимовеснянозелених цибулинних геофітів, з коротким періодом літнього спокою, які протягом вегетаційного періоду утворюють листки весняної та осінньої генерації. В умовах ботанічному саду Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича вид проходить всі основні фенологічні фази, зокрема, цвіте, плодоносить та утворює повноцінне насіння. Загальний період вегетації триває близько 10-ти місяців, літній спокій – близько 2-х місяці.

Перелік посилань

1. Бойчук С. В. Поширення *Muscari botryoides* (*Asparagaceae*) в Україні. *Біологічні системи*. 2019. № 11 (1). С. 81-86. Doi.org/10.31861/biosystems2019.01.081.
2. Зайцев Г. Н. Фенология травянистых многолетников. Москва : Наука, 1978. 150 с.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / отв. ред. П. И. Лапин. Москва : Наука, 1975. 27 с.

4. Скрипка Г. І. Сезонний ритм росту і розвитку низькорослих сортів *Iris hybrida* Hort. в умовах Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2013. № 4. С. 57-61.

5. Mulholland D. A., Schwikkard S. L., Crouch N. R. The chemistry and biological activity of the Hyacinthaceae. *Nat. Prod. Rep.* 2013. № 30. P. 1165–1210. Doi: 10.1039/c3np70008a.

ЛАВАНДИНИ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ – ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

¹*Воробець Н.М., ²Яворська Г.В., ³Свиденко Л.В.*

¹ Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м.Львів, Україна,

² Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

³ Інститут рису НААН, Херсонська область, Україна
vorobetsnatalia@gmail.com, svid65@ukr.net

Ключові слова: *Lavandula intermedia*, лавандини сортів Іній і Рабат, антикандідальна активність, ефірні олії.

Вступ. Ефірні олії (ЕО) традиційно застосовували як антисептичні засоби, хоча їх досі не застосовують системно. Зростає зацікавленість у дослідженні та розробці нових протикандидозних препаратів з природних джерел, зокрема використовуючи рослинну сировину сортів, які створені селекційними методами. Як джерело ЕО використовують лавандини – міжвидові та міжсортіві гібриди *Lavandula* - *Lavandula intermedia*. Численні дослідження виявили, що основними компонентами цих олій є терпеноїдні сполуки, а високі концентрації ліналілацетату роблять їх привабливими в парфумерно- косметичній промисловості. ЕО лаванди та лавандинів мають широкий спектр біологічної активності: спазмолітичну, вітрогонну, знеболюючу, седативну, загальнозміцнюючу, антисептичну, протимікробну, антидіуретичну та гіпотензивну дію [3]. Склад цих ЕО може дещо відрізнятися у рослин, вирощених в певному регіоні. Головна відмінність ЕО лавандинів від лавандової - великий вміст 1,8-цинеолу, борнеолу і камфори, присутні також майже всі мінорні компоненти лавандової олії [1]. Метою нашого дослідження було виявити антикандидозні властивості ефірних олій екстрагованих з лавандинів Іній і Рабат.

Матеріали та методи. Для досліджень використовували ЕО *Lavandula intermedia* сортів Іній і Рабат, вирощених на дослідних ділянках Інституту рису НААН. Для досліджень впливу ЕО з рослин *L.intermedia* сортів Іній та Рабат на ріст кандід використовували *Candida parapsilosis* з колекції культур мікроорганізмів кафедри мікробіології ЛНУ ім. Івана Франка. Брили 5 мл дводобової культури *C. parapsilosis* вирощеної на середовищі Сабуро в аеробних умовах. У дослідних варіантах: до 5 мл дводобової культури додавали по 0,06 мл олії з сортів Іній і Рабат, відповідно. Контролями слугували: 1 – дводобова

культура відмита від середовища Сабуро; 2 – флюконазол (150 мг/г). Інкубували 3 год на струшувачі (200 об./хв), після чого двічі відмивали клітини дріжджів дистильованою водою. Для електронно-мікроскопічних досліджень клітини дріжджів відмиті клітини осаджували центрифугуванням, а інтактні клітини фіксували 1,5% розчином OsO₄ (Osmium Tetroxide. SPI – CHEM USA) в 0,2 М розчині какодилату натрію (Cacodylic acid Sodium salt. Fluka) за pH 7,2 на протязі 2–2,5 год на холоді. Обезводнення здійснювали в зростаючих концентраціях етанолу (50°, 70°, 90° і абсолютному). Мікроскопування проводили за допомогою електронної мікроскопії: скануючої та трансмісійної.

Результати та їх обговорення. Лавандини культивуються у середземноморських країнах та регіонах зі сприятливим кліматом, зокрема в південному регіоні України. Українськими селекціонерами виведено ряд сортів лавандинів, зокрема Рабат та Іній та показано, що в їх квітучих пагонах можуть накопичуватись ефірні олії (0,96-2,2% свіжозібраної рослинної сировини або від 2,4-5,5% абсолютно сухої) [1,2]. Результати подальших досліджень виявили, що ці ефірні олії мають значну антикандідальну активність [4]. Різними групами дослідників з'ясовано особливості взаємодії грибів роду *Candida* з клітинами макроорганізму, а також будову клітинної стінки цих грибів, біологічного циклу їхнього розвитку та патогенних властивостей. Виявлено, що ефірні олії порушують мембранні структури клітин *Candida*, що дозволяє виділятися клітинним компонентам назовні і призводить до летального ефекту. Проте жодна з ефірних олій не здатна гальмувати синтез клітинної стінки [4]. У цій роботі нами на мікроскопічному рівні з'ясовувались зміни, що відбуваються при дії ефірних олій лавандинів. Мікроскопування за допомогою електронної мікроскопії клітин з вище описаних зразків дало змогу встановити, що досліджувані ефірні олії з лавандинів суттєво порушують весь внутрішній вміст клітин *C. parapsilosis* – в клітинах кандід виявляється фрагментація внутрішнього вмісту, деякі клітини агрегують, що, найімовірніше, стає причиною летальної дії олій на клітини. Подібні зміни виявлено під час електронної мікроскопії змін морфології *Candida* під дією антимікотичного препарату флуконазолу.

Висновки. Ефірні олії лавандинів сортів Іній та Рабат впливають на *Candida parapsilosis* дезорганізуючи їх внутрішньоклітинну організацію, очевидно впливаючи на мембранні структури.

Перелік посилань:

1. Работягов В.Д., Свиденко Л.В. Создание высокопродуктивных форм лаванды при межвидовых скрещиваниях. Методические рекомендации. Ялта, 2010. 36 с.
2. Свиденко Л.В. Глущенко Л.А. Использование декоративно-ароматических растений в озеленении населенных пунктов зоны южной Степи Украины / методические рекомендации. Кировоград: Кировоградская ГСХОС НААН. – 2015. – 42 с.
3. Salehia B., Mnayerc D., Özcelikd B. et al. Plants of the Genus Lavandula: From Farm to Pharmacy. *Natural Product Communications*. 2018. Vol. 13, No10. P. 1385 – 1402.

4. Shahina Z., El-Ganiny A. M., Minion J., Whiteway M., Sultana T., Dahms T. E. S. *Cinnamomum zeylanicum* bark essential oil induces cell wall remodelling and spindle defects in *Candida albicans*. *Fungal Biol Biotechnol*. 2018. Vol. 5. P.1–5.

5. Vorobets N.M., Yavorska H.V., Svydenko L.V. Potential antimicrobial drugs discovery with new varieties of Lamiaceae. *Pharmaceutical science and practice: problems, achievements, prospects: матер. II наук.-практ. Інтернет-конф. з міжнар. участю, м.Харків, 27 квітня 2018 р. / ред.кол.: О.Ф.Пімінов та ін. – Х.: НФаУ, – 464 с. С.146.*

ДО РОЗРОБЛЕННЯ РЕЖИМУ НЕВИСНАЖЛИВОГО ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРИНКИ ЗВИЧАЙНОЇ (*Origanum vulgare* L.)

Глущенко Л.А.¹, Мінарченко В.М.^{2,3}

¹ Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН
с. Березоточа, Лубенського р-ну, Полтавської обл.

² Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця

³ Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного

L256@ukr.net; valminar@ukr.net

Ключові слова: використання, сировина, материнка звичайна, відновлення.

Вступ. Розроблення заходів з невиснажливого використання природних запасів лікарських рослин є одним з пріоритетних завдань збалансованого природокористування [8].

Материнка звичайна – трав'яниста багаторічна рослина з розгалуженим кореневищем, що за сприятливих умов, здатна за вегетаційний сезон формувати численні прямі або висхідні пагони заввишки 30-60 см і до 1 м. Стебла чотиригранні, м'якоопушені, часто з антоціановим забарвленням. Листки супротивні, черешкові, продовгуваті або продовгувато-яйцеподібні, на верхівці загострені, завдовжки 2-5 см, завширшки 1-3 см, цільнокраї або з неясно зубчастим або неясно город части краєм, рідко волосисті. Суцвіття складне – цимбоїдна щиткоподібна волоть. Квітки майже сидячі, розміщені по 3-6 у пазухах продовгуватих темно-пурпурових приквіток. Віночок білорозовий, блідо бузковий, рідше білий. Плід чотири горішок (ереми) з блискучими, голими, бурими або чорними округлими горішками, що знаходяться в чашечці. Маса 1000 насінин досить різниться від 0,045 до 0,96 г. Цвіте в липні-вересні, насіння дозріває у серпні-жовтні. Розмножується як вегетативно, так і насіннєвим шляхом. Схожість свіжозібраного насіння дикорослих популяцій від 12 до 39% [2,9].

Материнка є лісостеповим видом, який належить до лісо лучного, лучно-степового або до лучно-лісового еколого-ценотичних елементів. Зростає поодинокі і групами, щільних заростей зазвичай не утворює [8]. Останнім часом спостерігається виражена тенденція зменшення площі популяцій цього виду, що спричинене природними факторами (зміна екологічних умов зростання) та антропогенними, зокрема, виснаження у результаті випалювання лук, перевипасу, проведення заготівельних робіт тощо [3-5,10].

У багатьох інформаційних джерелах наводяться дані щодо режимів та допустимої періодичності збору трави материнки звичайної, без завдання шкоди популяціям, хоча трапляються суперечливі рекомендації. Так, Суров Ю.П. рекомендує збирати щорічно генеративні пагони до 35% від обсягу визначеного експлуатаційного запасу, Кучеров Є. В. [5] пропонує збирати не більше 50% від обсягу експлуатаційного запасу, Деревінська Т.І. [2] у ряді робіт, наводить експериментальні дані, щодо не виснажливості збору $\frac{2}{3}$ (75%) усіх генеративних пагонів щорічно з інтенсивністю не частіше 1 разу в 4 роки. Зважаючи на вище викладене, а також на те, що протягом останніх десятиріч вивчення особливостей відтворення сировинного потенціалу материнки звичайної не проводилось, це питання є відкритим і потребує уточнень.

Метою нашої роботи було встановлення особливостей відтворення запасу сировини у популяції материнки звичайної після вилучення сировинної маси різної інтенсивності та із застосуванням різних технік збирання. На основі виявлених закономірностей розробити рекомендації для практичного використання дикорослих популяцій материнки звичайної.

Матеріали та методи. Експериментальну частину роботи проводили на стаціонарних площинках в околицях с. Лука Лубенського району Полтавської області впродовж 2016-2019 рр., дослід закладений згідно рекомендацій Крилової І.Л. та Мінарченко В.М. [4, 7]. В процесі виконання досліджень використані загальноприйняті методичні підходи [6] та інші спеціальні методики та настанови [3].

Морфолого-екологічними особливостями материнки звичайної, як довго кореневищного багаторічника, є здатність формувати природні ценопопуляції за допомогою вегетативного і насінневого способу розмноження. У складі ценопопуляцій, в залежності від умов зростання, значну частку – від 10 до 40% складають парціальні особини, що взаємопов'язані з материнськими чи відділені дочірні. Тому, спираючись на методичні рекомендації для стаціонарних ділянок обираний досить значний розмір – 10 м². На всіх ділянках щорічно визначали проективне покриття виду, кількість генеративних і вегетативних пагонів, вимірювали висоту генеративних пагонів та інші показники, які є важливими для встановлення стану ценопопуляції. Ділянки, які виділені для контролю, слугували для спостереження за сезонною і щорічною динамікою, збір сировини на них провели лише наприкінці експерименту. Збір сировини на площинках першого варіанту проводили з інтервалом у 2 роки, тобто сировину вилучали за загальноприйнятими правилами (у період цвітіння проводили зрізування облиствленої частини генеративних і добре розвинених вегетативних пагонів завдовжки від 20 до 45 см) і протягом двох наступних вегетаційних періодів збір сировини не проводили. У другому варіанті сировину вилучали з інтервалом в 1 рік, у третьому – щорічно. При зборі сировини застосовували різні техніки – повне вилучення генеративних пагонів з відбором для обліку сировинної частини і вилучення лише сировинної частини, а також збирали сировину використовуючи різний ручний інвентар – ножі, серпи, коси. Відразу після збирання сировинна маса обліковувалася.

Результати та їх обговорення. Дослідження проводилися на ділянці з незначним схилом 10-15° південно-західної експозиції, освітленість близько 70%, яка майже не змінилася протягом проведення досліджень. Видове різноманіття трав'янистого ярусу, на момент проведення досліджень, складало 54 види, проективне покриття *Origanum vulgare* L. – 2,5-3,5%.

Спостереження проведені на контрольних площинках вказують, що життєвий стан даної ценопопуляції є досить високим. На контрольних площинках, де зводився до мінімуму антропогенний вплив, не зважаючи на зміни погодних умов, з року в рік збільшувалося проективне покриття виду і кількість генеративних та вегетативних пагонів. Так, на контролі, протягом років спостереження проективне покриття зросло з $2,5 \pm 0,4$ % до $3,9 \pm 0,5$ %, кількість генеративних пагонів збільшилася з $14,8 \pm 3,1$ екз./м² до $24,5 \pm 4,4$ екз./м², вегетативних – з $12,2 \pm 2,5$ до $17,6 \pm 2,9$ екз./м².

Висота генеративних пагонів залежала від кількості опадів та деякою мірою від температури у період їх інтенсивного росту та розвитку. У період з червня по липень 2018 року за достатнього зволоження ґрунту (в середньому за календарний місяць 128,05 мм) та за середньої температури +20,5°C висота рослин досягала $72,4 \pm 3,4$ см в першому варіанті дослідів та $75,8 \pm 2,4$ см на контролі. Впродовж зазначеного періоду 2019 року за середньої температури 21,5°C та в умовах посухи (в середньому 26,0 мм) висота рослин варіювала від 35,5 до 38,3 см не залежно від варіанту дослідів.

Загальну масу вегетативних пагонів складали ювенільні рослини насіннєвого походження, певну частину (до 40%) складали пагони, що розвинулися з бруньок відновлення, частка яких збільшувалася у посушливі роки спостережень у 2018 році – 15%, у 2019 – 40%. Сировинна частина пагонів варіювала у меншому діапазоні ніж загальна висота рослин, проте мала більш виражену залежність від кількості опадів у період інтенсивного росту і розвитку пагонів. У період з червня по липень 2016 року (кількість опадів становила в середньому 65 мм) довжина сировинної частини генеративних пагонів варіювала на рівні 29,6-33,8 см, у 2017 році (73,8 мм) – 32,6-37,9 см, впродовж вказаного періоду у 2018 році (128,05 мм) – 42,5-45,5 см, у 2019 році (26,0 мм) – 20,0- 22,6 см. Тому, висоту рослин вважаємо показником, який не відображає залежність особливостей відтворення запасу сировини від інтенсивності експлуатації ценопопуляцій.

В кінці дослідження показники всіх трьох варіантів дослідів були нижчими за контрольні. Збір сировини – генеративних і добре розвинених вегетативних пагонів, вплинув на інтенсивність щорічного збільшення кількості пагонів, як генеративних, так і вегетативних. Так, чисельність генеративних пагонів на площинках першого варіанту склала в середньому $20,5 \pm 3,4$ екз./м², другого – $15,0 \pm 3,0$ екз./м², третього – $12,2 \pm 3,5$ екз./м², а вегетативних $12,0 \pm 1,0$, $10,8 \pm 0,8,0$ та $8,5 \pm 1,2$ екз./м² відповідно.

Найбільш помітними відхилення від контролю були контрольовані показники на площинках третього варіанту дослідів, де збір сировини проводили щорічно. Відрізнялася і урожайність – середня маса сировини з площинок цього варіанту була майже в 3 рази нижчою ніж на контрольних площинках, і складала

25,8±2,3 г/м² у порівнянні контролем 76,4 ±5,0 г/м², у другому варіанті маса свіжозібраної сировини складала 43,4 ±4,5 г/м², перший варіант – 68,9±5,3 г/м².

Було з'ясовано, що техніка проведення збирання сировини також має певний вплив на відтворення сировинної маси популяцій материнки звичайної. Так, повне вилучення генеративних пагонів з відбором для обліку сировинної частини виявилось більш зручним у проведенні заготівель і сприяло швидшому відновленню росту пагонів, ніж вилучення лише сировинної частини.

Застосування різних знарядь при проведенні збору сировини також мало вплив на темпи відтворення сировинної маси. Найкращими виявилися результати за збору сировини із застосуванням скошування – ручна коса і мотокоса, за таких умов рослини найменше травмувалися і швидше відновлювали вегетацію. Застосування зрізування за допомогою серпів і ножів, при вилученні сировинної маси, часто викликало травмування (підривання) кореневищ, що в свою чергу подовжувало тривалість відновлення вегетації, а іноді призводило і до загибелі рослин.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що висота рослин в рекомендовану для збирання фазу розвитку материнки звичайної залежить від кількості опадів в період інтенсивного росту пагонів і тому не може бути ключовим показником при визначенні впливу експлуатаційного навантаження різної інтенсивності при встановленні режимів невиснажливого використання. Найбільш виснажливим для ценопопуляцій материнки звичайної є щорічний збір лише сировинної частини із застосуванням серпів та ножів, а найбільш невиснажливим – скошування сировинної маси із застосуванням ручних кіс і мотокіс з перервою у два роки.

Перелік посилань:

1. Бузук Г. Н., Созинов О. В. Оптимизация метода оценки обилия и площади зарослей лекарственных растений // Растит. ресурсы. 2014. Т. 50. Вып. 2. С. 316–323
2. Деревинская Т.И. Ресурсное изучение душицы обыкновенной *Origanum vulgare* L. в европейской части СССР и некоторые вопросы её биологии. Автореф. Дисс. канд. биол. н. – М., 1984.– 18 с.
3. Крылова И.Л. Способы определения сроков восстановления запасов сырья лекарственных растений / И. Л. Крылова // Растительные ресурсы, 1981, т. 17, вып. 3, с. 446-450,
4. Крылова И. Л. Влияние интенсивности эксплуатации на ценопопуляции некоторых видов / И. Л. Крылова // Биология, экология и взаимоотношения ценопопуляций растений. – М., 1982. – С. 34–38.
5. Кучеров Е. В. Лекарственная флора Башкирской АССР – возможности использования, перспективы и организация охраны зарослей. / Кучеров Е. В. / Ресурсы дикорастущих лекарственных растений СССР, М.: Наука– 1975, Вып.3.– С. 62-66.
6. Мінарченко В.М. Методика обліку рослинних ресурсів /В.М. Мінарченко, О.М. Мінарченко . – К.: ПП Вірлен. 2004. – 40 с.,

7. Мінарченко В.М. Методичні аспекти моніторингу недеревних рослинних ресурсів / В.М. Мінарченко, І.А. Тимченко, Л.А. Глущенко, Л.М. Сивоглаз // Агроекологічний журнал. – 2008.– №3.– С. 32-36.
8. Мінарченко В.М. Стан та використання ресурсів лікарських рослин. / В.М. Мінарченко. /Збереження біорізноманіття України (друга національна доповідь). – 2003. – Київ: Хімджест – С. 52-53
9. Мінарченко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин України (хорология, ресурси та охорона).– К.: Фітосоціоцентр, 2002.–С.94-96

МІКРОЕЛЕМЕНТВИСНІ ЛІПІДНІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНІ СУБСТАНЦІЇ З ХЛОРЕЛИ

Грубінко В. В., Боднар О. І.

**Тернопільський педагогічний університет ім. В. Гнатюка,
м. Тернопіль, Україна**

v.grubinko@gmail.com, bodnar@chem-bio.com.ua

Ключові слова: ліпіди, хром, селен, діабет, хлорела

Вступ. Сучасні підходи до профілактики порушень метаболізму за багатьох захворювань ґрунтуються на підтриманні мікроелементної збалансованості у харчуванні, включно з використанням біологічно активних добавок, у яких мінеральні речовини є природного походження і знаходяться у зв'язаній формі з природними комплексами протеїнів, ліпідів, вуглеводів чи пігментів. Значний інтерес становлять комплекси Селену і есенційних металів (Цинку, Магнію, Купруму, Феруму, Хрому). Зокрема, Селен є важливим для обміну речовин, бо бере участь у клітинному захисті від вільно-радикальних реакцій, а тому корисний для запобігання значної кількості хвороб та їх лікуванні. Біологічною та фізіологічною функцією Хрому в організмі є здатність знижувати рівень жирних кислот і холестерину у плазмі крові, підсилювати ефект інсуліну щодо перетворення глюкози. Разом із Селеном, який безпосередньо є у складі антиоксидантної системи, Хром впливає на інтенсивність і регуляцію пероксидних процесів та вуглеводного обміну [4, 6, 8].

Сучасна фармація активно використовує альтернативні джерела біологічно активних речовин та субстанції для отримання фармпрепаратів – зокрема водорості роду *Chlorella*. У багатьох експериментах показана ефективність біомаси клітини зелених водоростей, яку в процесі вирощування у накопичувальній культурі збагачували мікроелементами [2, 3, 7, 8]. Така альгобіомаса слугує сировиною для отримання мультифункціональних комплексів мікроелементів, які зв'язані з біологічною матрицею, що суттєво підвищувало їх доступність та засвоюваність [4, 8].

Актуальність проблеми пов'язана також із тим, що сучасні умови життя (несприятлива екологічна ситуація, неадекватне харчування, психо-емоційні стреси, шкідливі звички) зумовлюють чималий перелік хронічних захворювань, де на перше місце виходять порушення метаболізму, передусім розвиток діабету 2 типу, який спричиняє інтенсивне утворення вільних радикалів, активізує

пероксидні процеси та провокує подальший розвиток ендокринних і метаболічних патологій в організмі, тому значний інтерес та перспективу до використання становлять водоростеві комплекси Селену і Хрому [1, 6, 7].

Матеріали та методи. Нами розроблена технологія культивування *Chlorella vulgaris* у фотобіореакторі тривалої дії за контрольованих фізико-хімічних умов у модифікованому середовищі з метою отримання біологічно активних сполук, збагачених мікроелементами [2, 3]. В умовах експерименту до водоростей додавали водний розчин натрію селеніту (Na_2SeO_3) у розрахунку на кількість іонів Se(IV) – $10,0 \text{ мг/дм}^3$ та розчин $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ у розрахунку на вміст Cr(III) – $5,0 \text{ мг/дм}^3$ [2, 5]. Біомасу живих клітин відбирали на 7-му добу культивування. Контролем слугувала культура, вирощена без додавання натрію селеніту та солі хрому.

Вміст Селену визначали спектрофотометрично з о'-фенілендіаміном, а Хрому – за допомогою хромазурулу S. Ліпіди екстрагували сумішню хлороформ-метанол (2:1) згідно методики [5].

Досліджували біологічну активність ліпідного та селенхромліпідного комплексів, склад і структура яких встановлені методами хроматографії та мас-спектрометрії (рідинний хроматомас-спектрометр Agilent 1200 SL/DAD/FD/MSD 6130; «Agilent Technologies», USA) на метаболізм у здорових щурів та з експериментальним цукровим діабетом 2-го типу [1]. Методи визначення антиоксидантних та енергетичних маркерів на щурах детально описані у [5].

При здійсненні експерименту на здорових щурах тварин було розділено на три групи. Контрольним щурам вводили внутрішньошлунково щоденно на протязі 14 діб 1 мл фізрозчину. Щурам другої групи аналогічно вводили ліпідну суспензію на 1% крохмальному розчині, що містила 0,5 мг ліпідів в 1 мл суспензії, тваринам третьої групи – ліпідний комплекс, що містив 1,85 мкг селену, 1,1 мкг хрому і 0,5 мг ліпідів на 1 мл крохмальної суспензії [5, 7].

Експериментальний цукровий діабет (ЕЦД) індукували шляхом відтворення моделі аліментарного ожиріння [1]. Розвиток діабету підтверджували зростанням рівня глюкози в крові, наявністю глюкозурії та кетонових тіл у сечі, ступенем толерантності до навантаження глюкозою, а також – за рівнем фруктозаміну в сироватці крові. Для оцінки біологічної активності хворим щурам вводили селенхромліпідний комплекс на 1% водному розчині крохмалю, 1 мл якого містив 0,6 мкг селену, 1,05 мкг хрому у 0,5 мг ліпідів. Евтаназію тварин здійснювали під тіопенталовим наркозом.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що за запропонованих умов [2, 3, 5] вміст Селену у біомасі водоростей збільшувався у 3,4 рази і Хрому – у 5,5 рази порівняно з показниками у контролі. Водночас ці мікроелементи активно включалися до складу вуглеводів, протеїнів та ліпідів, при чому процеси включення Se та Cr до складу ліпідів *Ch. vulgaris* характеризувалися вищою спорідненістю порівняно з їх включенням до вуглеводів та протеїнів. Так, кількість Селену збільшилася порівняно з контролем у протеїнах на 55%, у ліпідах – у 2,1 рази, тоді як вміст Хрому збільшився у вуглеводах на 42%, у протеїнах – на 88% у ліпідах – у 24 рази щодо контролю [5].

Методом послідовної екстракції та очищення ліпідорозчинними речовинами отримано ліпідні комплекси, що включали досліджені мікроелементи. Хроматографічний та мас-спектрометричний аналіз комплексів з *Chlorella vulgaris*, підтвердив достовірність включення до складу ліпідів Селену і Хрому [5].

При згодовуванні здоровим щурам 1% крохмального розчину ліпідного та селенхромліпідного комплексу інтоксикації в їхньому організмі не виявлено (загальний вміст молекул середньої маси (МСМ) знижувався до 1,5 раза). За дії цих комплексів як у печінці, так і в сироватці крові, загалом мало місце зниження прооксидантних процесів, а саме: зменшення вмісту ТБК-активних продуктів (в межах 16,1% – 46,7%) та дієнових кон'югатів (в межах 23,6% – 54,1%). Зазначимо також, що за цих умов активізувалися антиоксидантні процеси (за рахунок зростання вмісту відновленого глутатіону більш як у 2,5 раза та активності глутатіонпероксидази за стабільної функціональної ролі каталази) та енергетичні процеси (за рахунок підвищення активності сукцинатдегідрогенази у 1,5-1,6 раза, цитохромоксидази в 1,2-1,3 раза і глутаматдегідрогеназного шляху утворення глутамату), що сприяло успішному функціонуванню антиоксидантної системи та підтриманню енергетичного і метаболічного гомеостазу в організмі щурів [4].

Водночас з'ясовано, що за експериментального цукрового діабету введення селенхромліпідного комплексу упродовж 21 доби з лікувально-профілактичною метою у щурів призвело до зниження показників загальної інтоксикації в організмі – зменшення кількості МСМ у крові майже на 16 %, зниження вмісту ТБК-активних продуктів на 20 % у крові та на 23 % у печінці, дієнових кон'югатів – на 25 % у крові і на 17 % у печінці, активних форм Оксигену – на 36 % порівняно з даними отриманими за ЕЦД без додаткового введення комплексу. Показники антиоксидантного статусу організму щурів порівняно з даними за ЕЦД теж покращилися: у крові та у печінці підвищилися активність каталази (відповідно на 31% і на 38%), супероксиддисмутази (відповідно на 27 % і 30 %), глутатіонпероксидази (відповідно на 13 % і 83 %). Разом з тим, вміст відновленого глутатіону порівняно з тваринами з ЕЦД у збільшився у крові лише на 8%, тоді як у печінці – на 31%, що узгоджувалося з активністю глутатіонпероксидази. Також зазначимо, що введення селенхромліпідного комплексу за експериментального діабету у щурів з лікувально-профілактичною метою обумовило покращення стану вуглеводного обміну (зниження рівня глюкози в крові у середньому на 13,1 %, фруктозаміну – на 9,6 % щодо групи щурів за ЕЦД) та покращення деяких показників ліпідного обміну відносно групи ЕЦД – це зниження вмісту загального холестеролу на 18,6 % і холестеролу у складі ліпопротеїнів низької щільності на 7,1 %, а також незначне збільшення його кількості у ліпопротеїнах високої щільності [1].

Стан енергетичного забезпечення за діабету на тлі активації оксидативного стресу в організмі може слугувати одним із критеріїв успішності лікування ЕЦД. Введення селенхромліпідного комплексу мало позитивний вплив на активність сукцинатдегідрогенази, яка у групі ЕЦД+П(профілактика)+Л(лікування) збільшилася у 5,2 раза порівняно з групою ЕЦД, що частково узгоджувалося з

підвищенням активності цитохромоксидази: у групі ЕЦД+Л+П відмічалось її покращення на 17%. Разом з цим, досліджуваний комплекс сприяв відновленню у печінці щурів активності НАДН-ГДГ, проте позитивних змін щодо НАДФН-глютаматдегідрогенази не спостерігалось [1].

Висновки. Отже, отриманий селенхромліпідний комплекс може впливати на метаболізм клітини і організму унаслідок синергетичної взаємодії його компонентів в процесі проникнення в клітину та внутрішньоклітинного транспорту. Враховуючи результати досліджень можна стверджувати, що використаний селенхромліпідний комплекс, отриманий цілеспрямованим культивуванням та виділений з хлорели, володіє значним позитивним терапевтичним ефектом за експериментального діабету, сприяє нормалізації обміну речовин та зниженню інтоксикаційного фону, який супроводжує цю патологію та є підставою для подальших досліджень біологічної активності отриманих комплексів.

Перелік посилань:

1. Боднар О. І., Лукашів О. Я., Вінярська Г. Б., Грубінко В. В. Оксидативний статус щурів за експериментального діабету 2-типу та його корекція селенхромліпідною субстанцією із *Chlorella vulgaris* Bieł. *Медична та клінічна хімія*. 2017. Т. 19. № 3. С. 71–81
2. Винярская Г. Б., Боднар О. И., Грубинко В. В. Особенности культивирования *Chlorella vulgaris* при действии ионов металлов и неметаллов. *Современные проблемы экспериментальной ботаники* : Сборник научных трудов I Междунар. научной конф., Минск, Республика Беларусь, Сентябрь 27 – 29, 2017. Колорград : Минск, 2017. С. 148–151.
3. Вінярська Г. Б., Боднар О. І., Бурега Н. В., Пальчик А. О., Кантицька О.О., Онуфрійчук Л. А. Культивування *Chlorella vulgaris* у фотобіореакторі неперервної дії під впливом сонячної інсоляції. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол.* 2017. № 1, Т. 68. С. 67–73.
4. Лукашів О. Я., Боднар О. І., Вінярська Г. Б., Грубінко В. В. Вплив селен-хром-ліпідної субстанції із *Chlorella vulgaris* Bieł. на оксидативний статус щурів. *Мед. та клін. хімія*. 2016. № 2, т. 18. С. 28–34.
5. Спосіб отримання біологічно активного селенхромліпідного комплексу з хлорели : патент 122227 Україна : А61К 33/04, А61К 33/30, А61К 36/05. № u 2017 07524 ; заяв. 17.07.2017 ; опубл. 26.12.2017, Бюл. № 24.
6. Lee H. S., Park H. J., Kim M. K. Effect of *Chlorella vulgaris* on lipid metabolism in Wistar rats fed high fat diet. *Nutr. Res. Pract.* 2008. Vol. 2, N 4. P. 204–210.
7. Michalak I., Chojnacka K. Algae as production systems of bioactive compounds. *Engineering in Life Science*. 2015. Vol. 15, N 2. P. 160–176.
8. Skrivan M., Skrivanova V., Dlouha G., Branyikova I., Zachleder V., Vitova M. The use of selenium-enriched alga *Scenedesmus quadricauda* in chicken diet. *Czech Journal Animal Science*. 2010. Vol. 55, N 12. P. 565–571.

РЕСУРСНА ОЦІНКА *THYMUS SERPYLLUM* L. НА ТЕРИТОРІЇ ПЕРЕЯСЛАВЩИНИ

Довгопола Л. І.

ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет
імені Григорія Сковороди», м. Переяслав, Україна

bogysh@ukr.net

Ключові слова: дикорослі лікарські рослини, Чебрець повзучий (*Thymus serpyllum* L.), облік ресурсів, Переяславщина.

Вступ. Лікарські рослини є складовою частиною біорізноманіття і відіграють важливу роль як у природі, так і в житті людини. Останніми роками в усьому світі спостерігається посилений інтерес до цілющих властивостей рослин, значне збільшення попиту на них. Для лікувальних цілей залучаються нові види, з'явилися десятки нових лікувальних препаратів рослинного походження. Збирання та реалізація лікарських рослин входить до переліку платних послуг, які можуть надаватися бюджетними установами природно-заповідного фонду, згідно постанови Кабінету Міністрів від 28 грудня 2000 р. (№ 1913). Тому аналіз лікарської флори та оцінка запасів лікарської сировини є актуальними.

Матеріали та методи. Провівши інвентаризацію та систематичний аналіз флори дикорослих лікарських рослин Переяславщини встановлено, що видовий склад дикоростучих лікарських рослин досліджуваного регіону є досить флористично багатим і нараховує 582 види [2; 3; 7].

Ресурсні дослідження *Thymus serpyllum* L. проводилися протягом 2015-2020 рр. на території Переяславщини, яка розташована на сході Київської області на лівобережжі України й омивається водами Канівського водосховища. Районний центр – місто Переяслав. Територія району становить 1456 км². Переяславщина розташована в Лівобережнодніпровському геоботанічному окрузі.

Ресурси *Th. serpyllum* вивчалися маршрутним методом. Визначення запасів чебрецю здійснювалося на облікових площадках розміром 1 м², на кожній із яких визначали проєктивне покриття виду, висоту й кількість пагонів, а також збирали сировину досліджуваного виду, потім її висушували. Запаси сировини (біологічний та експлуатаційний) визначали згідно стандартних ресурсознавчих методик [4; 5]. Промисловими вважали запаси, які щільно розміщуються та займають площу не менше 0,5 га [4; 5], непромисловими – запаси рослин, що зростають щільними заростями на площі менше ніж 0,5 га або зростають фрагментарно чи розсіяно [5].

Результати та їх обговорення. Здавна відома виключна медична цінність видів роду *Thymus* L. (Чебрець). Фітохімічними дослідженнями у траві видів роду *Thymus* L. встановлено накопичення різноманітних біологічно активних речовин: ефірної олії, флавоноїдів (похідних апігеніну, лутеоліну), гідроксикоричних кислот, полісахаридів, дубильних речовин, жирних олій, вітамінів, тритерпенових сапонінів, амінокислот, гіркот, камеді, неорганічних елементів [6; 8]. Ефірні олії та екстракти входять до складу фітопрепаратів із

вираженою антимікробною, протизапальною та антиоксидантною дією. Їх широко застосовують у сучасній медицині для лікування: бронхіту, застудних захворювань, туберкульозу легенів, бронхіальної астми, актиномікозу та емфіземи легенів, радикуліту, ревматизму, невралгії, болю у суглобах, дисменореї, отиту, як антигельмінтні та діуретичні засоби [6; 8].

У заготівельній практиці рослинної лікарської сировини під загальною назвою збирають різні види роду *Thymus L.* На території Переяславщини найчастіше зустрічаються чебреці: *Thymus serpyllum*, *Th. podolicus*, *Th. Marschallianus*, *Th. dimorphus*. Інші види чебреців на нашій території мають більш обмежене поширення.

Th. serpyllum – багаторічний повзучий напівкущик із численними лежачими стеблами, хамефіт, мезофіт, геліофіт. На території Переяславщини *Th. serpyllum* зростає переважно в сухих і свіжих соснових, а також у зріджених дубово-соснових лісах, на галявинах, полянах, у молодих посадках лісу, особливо на піщаних ґрунтах, борових терасах р. Дніпро. Не може розвиватись у затінених місцезростаннях, тому при розростанні крон випадає із трав'яно-чагарничкового покриву. Він стійкий до нестачі вологи, але для успішного росту і репродукції потрібна добра освітленість.

Th. serpyllum – піонерний вид, популяції якого можуть домінувати при заростанні пісків і порушених піщаних ґрунтів на ранніх стадіях сукцесійного процесу. На більш пізніх стадіях сукцесій урожайність *Th. serpyllum* знижується, тому величина запасів сировини нестабільна [1].

В умовах свіжих борів на супіщаних ґрунтах *Th. serpyllum* утворює міцні вегетативні та репродуктивні, більш обліснені пагони. Однак, у таких умовах велику роль відіграє ценотичний фактор. У процесі сукцесій в напрямку формування злаково-різнотравного угруповання *Th. serpyllum* втрачає позиції домінанта і може, при відсутності кардинальних еколого-ценотичних змін тривалий час брати участь у формуванні трав'яно-чагарничкового ярусу як асектатор. Досить часто спостерігається вихід *Th. serpyllum* на суходільні луки, сформовані на вододілах, борових терасах. У таких умовах він може утворювати більш-менш щільні, невеликі за площею куртини на всій території ділянки.

У межах Переяславщини основні сировинноцінні місцезростання видів роду *Thymus L.* приурочені до чебрецево-злакових угруповань борових терас на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах. Також, *Th. serpyllum* зростає у соснових лісах на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах із слаборозвинутим гумусовим горизонтом і глибоким рівнем ґрунтових вод.

Деревостан таких лісів утворює *Pinus silvestris L.* Підлісок не розвинутий. Трав'яно-чагарничковий покрив із загальним покриттям 65-70 % складають головним чином *Th. serpyllum* (25-30%), *Festuca ovina L.*, *Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip.*, *Calamagrostis epigeios (L.) Roth*, *Koeleria glauca (Spreng.) DC.*, *Helichrysum arenarium (L.) DG*, *Sedum acre L.* та інші види. Під покривом крон *P. silvestris*, *Th. serpyllum* зустрічається зрідка, утворюючи більш-менш чіткі куртини у місцях зі зрідженим деревостаном.

Найчастіше популяції утворюють чіткі куртини на добре освітлених місцях зі щільністю запасу сировини 5-6,5 г/м² (повітряно-сухої ваги).

На території Переяславщини середня урожайність сировини становить близько $66,23 \pm 8,19$ г/м². Найбільш продуктивні масиви заготівлі сировини *Th. serpyllum* наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Інвентаризаційна відомість ресурсів *Thymus serpyllum*

Географічний пункт	Загальна площа, га	Вихід сировини, г/м ² у вологому стані	Біологічний запас повітр.-сухої сировини, кг	Експлуатаційний запас повітр.-сухої сировини, кг
1	2	3	4	5
Околиці с. Сомкова долина, узлісся соснового лісу Студенівського лісництва квартал 96	1,1	59,8±12,5	156-239	104-159
Околиці с. Жовтневе, узлісся соснового лісу Студениківського лісництва, квартал 92	2,0	46,9±9,5	224-338	150-226
Околиці с. Хоцьки, на схилах надзапальної тераси р. Дніпро	1,8	45,5±9,8	193-299	129-199
Околиці с. Циблі, на схилах надзапальної тераси р. Дніпро	1,7	59,6±12,5	240-368	160-245
с. Ташань, Ташанківський горб	1,2	47,4±12,5	126-216	84-144
Околиці с. Стов'яги, на схилах надзапальної тераси р. Дніпро	1,2	48,4±8,2	145-204	96-136

На схилах надзаплавної тераси р. Трубіж, поблизу музею народної архітектури та побуту Середньої Наддніпрянщини	2,0	57±9,8	283-401	189-267

Висновки. У перспективі можна передбачити деяке скорочення запасів сировини, обумовлене певним виснаженням основних масивів. Цей процес пов'язаний із посиленням випасом на трав'янистих схилах великої рогатої худоби, нераціональним проведенням заготівель сировини, коли траву чебреців не зрізують, а виривають із коренями, порушуючи таким чином дерновини і залишаючи рослини без можливості вегетативного відновлення. Негативно впливає також зростаючі рекреаційні навантаження на лісові і трав'яні угруповання.

Перелік посилань:

1. Глущенко Л. Особливості цвітіння та нектаропродуктивності видів роду *Thymus* L. (Lamiaceae Lindl.). *Український ботанічний журнал*. 1999. 56, №4. С. 414-419.
2. Довгопола Л. І. Історія дослідження лікарських рослин Лівобережноріпівського геоботанічного округу. *Біологічні системи: наук. журнал*. Чернівці: Вид-во Чернівецького університету, 2013. Т. 5. Вип. 3. С. 403-408.
3. Довгопола Л. І. Лікарські рослини природної флори Переяславщини. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*. Ботаніка. 2020. Т. 22, №1. С. 27-36.
4. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.
5. Мінарченко В. М. Ресурсознавство. Лікарські рослини. Навчальний посібник. Київ: Фітосоціоцентр, 2014. 215 с.
6. Afonso A. F., Pereira O. R., Valega M., Silva A. M. S. et al. Metabolites and Biological Activities of *Thymus zygis*, *Thymus pulegioides* and *Thymus fragrantissimus* Grown under Organic Cultivation. *Molecules*. 2018. V. 23, N 7. P. 1514–1534. <https://doi.org/10.3390/molecules23071514>.
7. Bondarenko G.V., Dovhopola L.I. Systematic, biomorphological and environmental analysis of wild-growing plants of Pereyaslav. Abstracts of The 13th International scientific and practical conference «Science and Technology» (December 21-22, 2020) Nika Publishing, Manchester, Great Britain. 2020, P. 48-54.
8. Tohidi B., Rahimmalek M., Arzani A. Essential oil composition, total phenolic, flavonoid contents, and antioxidant activity of *Thymus* species collected from different regions of Iran. *Food Chem*. 2017. V. 220. P. 153–161. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem>.

ЕКОЛОГО-ФІТОЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ДОЛИНИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ

*Дубина Д.В.¹, Еннан А.А.², Вакаренко Л.П.¹, Дзюба Т.П.¹, Кірюшкіна Г.М.²,
Шихалєєва Г.М.²*

¹Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна

²Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини

МОН України та НАН України, м. Одеса, Україна

¹ddub@ukr.net, ²i.l.monitoring@ukr.net

Ключові слова: долина Куяльницького лиману, рослинні угруповання, домінант едифікатор, конфектор, асектатор, різноманіття лікарських рослин

Вступ. Територією досліджень є долина Куяльницького (раніше Андріївського) лиману (Кл), яка знаходиться у межах м. Одеса (понижся лиману), Лиманського (лівий берег і прибережні схили), Біляївського (правий берег і прибережні схили) і Іванівського (верхів'я лиману та понижся р. Великий Куяльник) районів. За геоботанічним районуванням України [2] досліджувана територія належить до Одеського округу Чорноморсько- Азовської степової підпровінції Понтичної степової провінції степової підобласті (зони) Євразійської степової області. А за фізико-географічним [4] – до Одеського приморсько лиманного району Дністровсько-Бугської степової області Причорноморської низовини.

Біотичну основу куяльницької екосистеми за багатством, площами поширення, ресурсами та еволюційно-функціональною роллю складає фіторізноманіття петрофітних, пустельно-степових, зонально-степових та чагарникових угруповань схилів, яружно-балкових екосистем та відслонень понтичних вапняків і лесів. Також тут широко представлена солонцева, солончакова та засолено-лучна рослинність прибережних територій.

Зважаючи на унікальність та значне біотичне багатство долини Кл вже погоджено з міністерствами й відомствами проєкт указу Президента України щодо утворення національного природного парку "Куяльницький" в Одеській області. Завданнями парку є забезпечення повноцінної комплексної охорони екологічних та біотичних складових екосистем долини лиману та збалансоване, невичерпне використання його природних ресурсів. Враховуючи наближеність території НПП до курорту «Куяльницький» актуальним є дослідження можливості невиснажливого використання лікарських рослин, які зростають на цій території.

Метою даної роботи є виявлення видового складу лікарських рослин долини Кл та їх еколого-фітоценотична характеристика.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень є дикорослі лікарські рослини долини Кл. В процесі досліджень були застосовані класичні методи - еколого-ценотического профілювання, геоботанічного картування ключових територій, флористичної класифікації Браун-Бланке і ін. Польові роботи проводились із фіксуванням координат центрів пробних ділянок, на яких здійснювалися описи рослинності за допомогою GPS-навігатора Garmin eTrex 10. Латинські назви

видів подано за таксономічним зведенням [6], назви синтаксонів – за «Продромусом рослинності України» [3].

Результати та їх обговорення. За літературними даними [1] у складі флори долини Кл налічується 313 видів рослин які мають певне лікарське значення. Частина з них використовується у офіцинальній медицині, частина – лише народній, статус деяких залишається не визначений. У представленій статті аналізуються еколого-фітоценотичні особливості 113 видів лікарських рослин, які входять до складу ценофлор Куяльницького лиману.

Фітоценотична приналежність та фітоценотипічні позиції цих видів характеризуються різноманітністю. Фітоценотична приналежність видів відображає приуроченість їх до певних типів угруповань – залежно від кліматичних і едафічних умов, рельєфу території тощо. Аналіз фітоценотичного спектра лікарських видів долини Кл у цілому виявив переважання степових (44) та рудеральних місцезростань (40), значно менше деревно-чагарникових (15), галофітно-лучних (7), вищих водних і повітряно-водних (4) та галофітних (2) видів.

Фітоценотипічні позиції видів відображають роль, яку останні відіграють у рослинних угрупованнях у межах одного кліматичного регіону. Показником, який визначає роль виду або його популяції у будові певного фітоценозу є популяційний фітоценотип [5]. Зміни фітоценотипічних позицій видів, що проявляються в зміні конкурентних властивостей, чисельності видів та їх проективного покриття, структури популяцій тощо, є важливим критерієм для оцінки динаміки фітоценозів і їх окремих складових. Дані про зміну фітоценотипів видів мають велике значення в синфітосозології, особливо для проведення моніторингових досліджень стану раритетних видів, занесених до Червоної книги України та угруповань, занесених до Зеленої книги України. Крім того, знання фітоценотипічних позицій лікарських видів у певному регіоні важливо для визначення потенційних запасів цих видів та можливостей їх заготівлі.

Розрізняють наступні групи фітоценотипів [5]: домінанти-едифікатори – види, які домінують у головному ярусі та впливають на склад і структуру всього угруповання; домінанти-конфектори – види, що превалюють у підлеглих ярусах або під'ярусах; асектатори – види, які трапляються в угрупованнях розсіяно або поодинокі. Серед лікарських рослин долини лиману домінантами едифікаторами є:

в угрупованнях класу *Lemnetea* O. De Bolos et Masclulans 1955 - *Lemna minor* L. (ac. *Lemnetum minoris* Soó 1927);

кл. *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941 - *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (ac. *Phragmitetum australis* Savič 1926);

кл. *Therosalicornietea* Tx. in Tx et Oberd. 1958 - *Salicornia perennans* Willd. (ac. *Salicornietum prostratae* Soó 1927);

кл. *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973 - *Phragmites australis* (ac. *Astero tripolii-Phragmitetum* Krisch (1972) 1974), *Salicornia perennans* (ac. *Tripolietum vulgaris* Korzhenevsky et Klyukin in Korzhenevsky, Klyukin et Korzhenevskaya 2000, *Astero tripolii-Phragmitetum* Krisch (1972) 1974),

Artemisia santonica L. (ac. *Puccinellietum distantis* (Rapaics 1927) Soó 1930, *Limonio meyeri*–*Artemisietum santonicae* Shelyag-Sosonko et Solomakha 1987, *Artemisietum santonicae* Soó 1947, *Poo bulbosae*–*Artemisietum santonicae* Dubyna, Dziuba et Vakarenko 2014), *Glycyrrhiza glabra* L. (ac. *Anisantho tectorum*–*Glycyrrhizetum glabrae* Dubyna, Dziuba et Vakarenko in Dubyna et al. 2017);

кл. *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947 - *Thymus dimorphus* Klovov & Des.-Shost. (ac. *Salvio nemorosae*–*Festucetum valesiacae* Korotchenko et Didukh 1997, *Pimpinello titanophilae*–*Thymetum dimorphi* Dubyna, Dziuba et Vakarenko in Dubyna et al. 2019), *Ephedra distachya* L. (ac. *Astero oleifolii*–*Ephedretum distachyae* Horeanu et Vițalariu 1992, *Ephedra distachya*), *Galatella villosa* (L.) Rchb. (угруповання *Ephedra distachya*, ac. *Astero oleifolii*–*Ephedretum distachyae* Horeanu et Vițalariu 1992), *Crataegus monogyna* Jacq. (*Astero oleifolii*–*Ephedretum distachyae* Horeanu et Vițalariu 1992);

кл. *Salicetea purpureae* Moor 1958 - *Elaeagnus angustifolia* L. (угруповання *Elaeagnus angustifolia*); кл. *Robinietae* Jurko ex Hadac et Sofron 1980 - *Quercus robur* L. (угруповання *Ulmus glabra*–*Quercus robur*);

кл. *Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tx. 1962 - *Prunus spinosa* L. (ac. *Prunetum spinosae* Tx. 1952), *Berberis vulgaris* L. (угруповання *Berberis vulgaris*, *Berberis vulgaris*–*Cerasus mahaleb*), *Cotinus coggygria* Scop., *Crataegus monogyna* Jacq. (угруповання *Crataegus monogyna*–*Cotinus coggygria*), *Cotinus coggygria* (угруповання *Cotinus coggygria*), *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* L. (угруповання *Crataegus monogyna*–*Rosa canina*; *Ligustrum vulgare*);

кл. *Stellarietea mediae* Tx. et al. in Tx. 1950 - *Atriplex tatarica* L. (ac. *Atriplicetum tataricae* (Morariu 1943) Ubrizsy 1949), *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. (ac. *Asperugetum procumbentis* Eliáš 1979), *Artemisia annua* L. (ac. *Artemisietum annuae* Fijałkowski 1967), *Sisymbrium officinale* (ac. *Chamaeplitetum officinalis* Hadač 1978), *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert (ac. *Hordeetum murini* Libbert 1932), *Sonchus oleraceus* L., (ac. *Bromo squarrosi* *Sonchetum oleracei* Kostylev in Solomakha et al. 1992), *Artemisia vulgaris* L. (ac. *Lactucetum tataricae* Rudakov in Mirkin et al. 1985), *Polygonum aviculare* L. (ac. *Amarantho retroflexi*–*Setarietum glaucae* Solomakha et al. in Solomakha 1987), *Tribulus terrestris* L. (ac. *Amarantho blitoidis*–*Tribuletum terrestris* Dubyna, Dziuba et Vakarenko in Dubyna et al. 2018);

кл. *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951 - *Elytrigia repens* (L.) Nevski (ac. *Agropyretum repentis* Felföldy 1942, *Convolvulo arvensis*–*Agropyretum repentis* Felföldy 1943), *Artemisia austriaca* Jacq. (ac. *Anisantho*–*Artemisietum austriacae* Kostylev 1985), *Lycium barbarum* L. (ac. *Elytrigio repentis*–*Lycietum barbarum* Kostylev in Solomakha et al. 1992), *Artemisia vulgaris* L. (угруповання *Artemisia absinthium*–*Bromus squarrosus*), *Tanacetum vulgare* L. (угруповання *Tanacetum vulgare*–*Elytrigia repens*), *Onopordum acanthium* L. (ac. *Onopordetum acanthii* Br.-Bl. 1926, *Carduo acanthoidis*–*Onopordetum acanthii* Soó ex Jarolimek et al. 1997), *Melilotus albus* Medik. (ac. *Melilotetum albo*–*officinalis* Sissingh 1950), *Arctium lappa* L. (ac. *Arctietum lappae* Felföldy 1942), *Conium maculatum* L. (ac. *Hyoscyamo nigri*–

***Conietum maculati* Slavnić 1951);**

кл. ***Polygono-Poetea Annuae* Rivas-Martinez 1975 - *Polygonum aviculare* L.**
(ас. ***Polygonetum arenastri* Gams 1927 corr. Lanikova in Chytry 2009).**

Домінантами конфекторами в угрупованнях долини Кл виступають такі види: *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv., *Achilea millefolium* L., *Galium ruthenicum* Willd., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Teucrium chamaedris* L., *Teucrium polium* L., *Thymus marshallianus* Willd., *Salvia nutans* L., *Vinca herbacea* Waldst. et Kit. (в угрупованнях класу ***Festuco-Brometea***), *Daucus carota* L., *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Seseli campestre* Besser, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. (в угрупованнях кл. ***Stellarietea mediae***), *Chenopodium album* L., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Lepidium ruderales* L., *Coronilla varia* L., *Ballota nigra* L. *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal (в угрупованнях кл. ***Artemisietea vulgaris***).

Решта видів лікарських рослин є асектаторами угруповань і трапляються поодинокі або з проективним покриттям менше 5%.

Саме види – доміанти рослинних угруповань мають високий ресурсний потенціал. Нами встановлено, що з однієї особини *Crataegus monogyna* можна зібрати від 800 до 2000 г. плодів. Врожайність одного куща *Berberis vulgaris* коливається від 2000 до 3500 г., а *Rosa canina* - від 1500 до 2500 г. плодів.

Особливої уваги заслуговує *Salicornia perennans*, яку ще називають морською спаржею. Вона вважається цінним диким овочем, з смачним і трохи пряним смаком і має ще не повною мірою досліджені лікарські властивості [7]. *S. perennans* формує піонерну смугу рослинності на узбережжі лиману, ширина якої коливається від декількох до 200 м. Ресурсні запаси цієї рослини та можливі обсяги її заготівель потребують додаткових досліджень.

Види – асектатори рослинних угруповань не мають ресурсного значення, їх заготівля можлива лише у невеликих обсягах та лише з дослідницькою метою. *Adonis vernalis* L., *Adonis wolgensis* Steven, *Glycyrrhiza glabra* та *Paeonia tenuifolia* L. занесені до Червоної книги України і підлягають охороні.

Висновки. У складі ценофлор Кл відмічено 113 видів рослин, які використовуються в офіційній та народній медицині. Серед перших найбільші запаси лікарської сировини мають *Artemisia vulgaris*, *Conium maculatum*, *Crataegus monogyna*, *Elytrigia repens*, *Ephedra distachya*, *Galium aparine*, *Grindelia squarrosa*, *Matricaria recutita*, *Polygonum aviculare*, *Quercus robur*, *Rosa canina*, *Thymus dimorphus*, *Tribulus terrestris*.

На території НПП «Куяльницький» необхідно застосовувати певні обмеження, щодо їх заготівель: заборонити збір підземних органів всіх рослин, кори, гілок деревних рослин; обмежити збір наземних органів у розмірі не більше 20–40 % щільності запасу сировини; заборонити промислову заготівлю будь-якої сировини на території заповідних зон. Доцільно розробити маршрути спеціалізованих екскурсій та екологічні стежки з інформацією про лікарські рослини.

Перелік посилань:

1. Васильєва Т. В. Енциклопедія Куяльницького лиману / Т. В. Васильєва, А. А. Еннан, Г. М. Шихалєєва. – Київ: Освіта України, 2018. – 350 с.

2. Національний атлас України. – Київ: ДНВП «Картографія», 2007. – 440 с.
3. Продромус рослинності України /Д. В. Дубина, Т. П. Дзюба, С. М. Ємельянова С. М. та ін.: за ред. Д. В. Дубини, Т. П. Дзюби. - Київ: Наукова думка, 2019. – 784 с.
4. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич, Г. О. Пархоменко, О. М. Петренко, П. Г. Шищенко // Український географічний журнал. 2003. № 1. – С. 16–20.
5. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Ліси формації дуба звичайного на території України та їх еволюція / Ю.Р. Шеляг-Сосонко. - Київ, Наукова думка, 1974. – 240 с.
6. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural Checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk - Kiev, 1999. – 345 p.
7. Rhee M. H. Salicornia herbacea: Botanical, chemical and pharmacological review of halophyte marsh plant / M. H. Rhee, H. J. Park, J. Y. Cho. // Journal of Medicinal Plants Research. – 2009. Vol. 3(8). – С. 548–555.

ІНТРОДУКЦІЯ *LEONOTIS NEPETIFOLIA* L. (*LAMIACEAE*) В НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Ковтун-Водяницька С. М.

**Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України,
м. Київ, Україна
catta-s@ukr.net**

Ключові слова: *Leonotis nepetifolia*, інтродукційний потенціал, ритм розвитку

Вступ. Загальна стратегія розвитку Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС) – пошук відповідей на нагальні виклики сьогодення – збереження флористичного різноманіття на фоні кліматичної мінливості, підбір нових видів рослин з комплексом корисних ознак і властивостей, здатних рости та розвиватися в умовах зростаючої ґрунтової і повітряної посухи, стійких до хвороб і шкідників, особливо до ентомофауни південних регіонів. Велике значення має і просвітницька, навчальна діяльність серед студентської молоді та пересічних громадян.

В НБС в рамках колекції нетрадиційних ефіроносних рослин проходять інтродукційні випробування види рослин, які за рахунок вмісту в органах біологічно активних сполук, зокрема ефірної олії, мають широкий спектр застосування в різних галузях, як то у фармації, косметології, харчовій, хлібопекарській, лікєро-горілочній галузях, тощо.

Мобілізація нових перспективних ефіроносних видів нами здійснюється переважно через міжнародну систему обміну Index Seminum та завдяки дружнім контактам із науковими установами та за рахунок особистих відпускних мандрівок колег. Пріоритетність мобілізаційного матеріалу полягає насамперед у широкому спектрі корисних ознак, про які свідчать етноботанічні пошукові

дослідження. Це дозволяє залучати до складу колекції малопоширені, маловідомі види рослин, які не набули широкого розповсюдження в ботанічних колекціях країни або ж взагалі відсутні.

Одним із видів, який, на нашу думку, перспективний для поглибленого інтродукційного вивчення є *Leonotis nepetifolia* L. (*Lamiaceae*).

Матеріали та методи. В умовах НБС інтродукційні випробування *L. nepetifolia* розпочаті з 2017 року на базі колекції нетрадиційних ефіроносів. В роботі знаходяться зразки різного географічного походження, мобілізовані із ботанічних закладів Європи насінним матеріалом.

Інтродукційні дослідження рослин *L. nepetifolia*, зокрема їх сезонний ритм розвитку, вивчаються, керуючись відомими методичними працями [1-3].

Результати та їх обговорення. Згідно останньої таксономічної обробки рід *Leonotis* охоплює 13 видів [9], які мають чималу кількість синонімічних назв. Одним із представників роду є *L. nepetifolia* – однорічна високоросла з потужною надземною частиною рослина. Генеративні пагони спрямовані догори. Кільчатки майже шароподібні, суцвіття розміщені щільно, наявні лінійні приквітки, загострені на верхівках. Чашечка трубчаста, дещо зігнута, зубці на верхівці голчасті. Віночок яскравого помаранчевого кольору, двогубий, верхня губа довша за нижню, в цілому віночок значно довший за чашечку. Насіння (ереми) довгасто-трикутні, косо зрізані, бурого кольору.

Природним ареалом даного виду рослин є тропічні і субтропічні райони Африки, південь Індії; як інвазивний вид *L. nepetifolia* поширений по всіх пантропічних областях світу, зокрема в Австралії і на Гавайях.

В регіонах нативного поширення *L. nepetifolia* здавна відомий як лікарська рослина. Використовується як надземна частина рослини – переважно листки і квітки, так і корені. В Індії ним лікують кашель, жовтяницю, підвищений тиск, діабет, опіки, шкірні захворювання (екземи), малярію, ревматичний біль, параліч, використовують як заспокійливе [8]. На острові Трінідад сільське населення використовує відвар, настій чи свіжий сік із сіллю при лихоманці, застуді, кашлі, астмі [5].

В результаті фітохімічного скринінгу в сировині *L. nepetifolia* ідентифіковано 37 речовин, переважно флавоноїди, дитерпеноїди лабданового типу, глікозиди, алкалоїди, сапоніни, також мінерали. В ефірній олії виявлено високий вміст монотерпеноїдів і сесквітерпеноїдів, завдяки чому олія виявляє високу антимікробну активність. Екстракти мають антиоксидантні, протисудомні, гіпоглікемічні, антибактеріальні і глистогінні властивості. Підтверджена потенційна анксіолітична активність. Використовується як замінник маріхуани [4, 6-7].

В умовах НБС вирощування *L. nepetifolia* проходить насінним способом безпосередньою сівбою у відкритий ґрунт. Сівба здійснюється навесні в II-III декаді квітня-I декаді травня. Сходи з'являються на 12-14 добу, хоча в залежності від перебігу кліматичних умов можлива поява на 7-11 добу, чи за недостатньо сприятливої погоди – на 18-20 добу. Поява сходів дружна. Бутонізувати рослини розпочинають переважно на 75-77 добу, іноді на 53-55 чи на 87-90 в разі тривалої відсутності достатнього ґрунтового зволоження. За термінами – це друга

половина липня чи I декада серпня. Початок фази цвітіння спостерігали з прикінцевих діб липня – I-II декади серпня.

Найбільш інтенсивне цвітіння рослин припадає на другу половину серпня-вересень. За теплої осені і пізніх приморозків поодинокі цвітіння триває до кінця жовтня. Насіння досягає протягом вересня. Фази бутонізації, цвітіння і плодоношення із серпня місяця перекриваються. Оскільки цвітіння рослин акропетальне, то збір насіння варто розпочинати по досягненню нижньої частини суцвіття. При цьому верхня його частина матиме квітки та бутони. Зрізані суцвіття потребують дозарювання, а вже потім обмолоту. У інтродукованих зразків *L. nepetifolia* маса 1000 штук насінин складає $1,87 \pm 0,03$ г; розміри: довжина $2,84 \pm 0,04$ мм, ширина $1,56 \pm 0,03$ мм, товщина $1,09 \pm 0,03$ мм.

За період інтродукції відмічено, що в умовах НБС рослини *L. nepetifolia* досягають у висоту 150-180 см, проходить повний цикл розвитку однорічної рослини. Проте, зразок походженням із Чехії, за тривалої спеки влітку і недостатньої ґрунтової та повітряної вологості, частого зневоднення, виявився нестійким: рослини припинили вегетацію восени у фазі вегетативного розвитку, досягнувши у висоту 45-60 см.

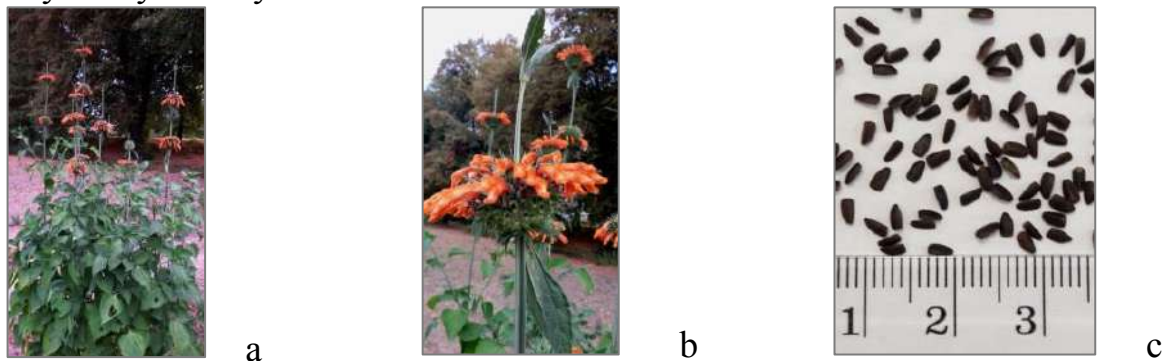


Рис.1. *Leonotis nepetifolia* L. (*Lamiaceae*) за інтродукції в умовах НБС імені М. М. Гришка НАН України: а – загальний вигляд рослин; б – суцвіття;
с – насіння власної репродукції

Позитивний вплив на ріст рослин і формування габітусу в цілому виявляють достатнє зволоження і комфортний температурний режим. Зазвичай – це початок осені, коли рослини добирають у висоту за рахунок інтенсивного росту генеративних пагонів та розвитку скелетних пагонів 2-3 порядків. Загалом, вегетація *L. nepetifolia* в умовах НБС триває з травня до початку листопада. Поживні рештки видаляємо з ділянок навесні, залишаючи на зимовий період як снігозатримний елемент.

Висновки. В короткому викладі намагалися окреслити перспективність дослідження *L. nepetifolia* в умовах України як рослини, що має ефіроолійний і лікарський потенціал.

Перелік посилань:

1. Базилевская Н. А., Мауринь А. М. Интродукция растений. Теории и практические приёмы. Рига, 1984. 91 с.

2. Базилевская Н. А., Мауринь А. М. Интродукция растений. Экологические и физиологические основы. Рига: ЛГУ, 1986. 107 с.
3. Общая фенология и методы фенологических исследований: учебное пособие для студентов геогр.-биол. фак. /Авторы-сост.: О. В. Янцер, Е. Ю. Терентьева. Екатеринбург: Изд-во УрГПУ, 2013. 218 с.
4. Ayanwuyi L., Kwanashie H. O., Hussaini I. M., Yaro A. Preliminary studies on the behavioural effects of the methanol extract of *Leonotis nepetifolia* Linn stem in mice. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 2016, Vol. 13(4). P.15-21 DOI: 10.21010/ajtcam.v13i4.3
5. Clement Y. N., Baksh-Comeau Y. S., Seaforth C. E. An ethnobotanical survey of medicinal plants in Trinidad. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2015. Vol. 11. P. 67/ DOI 10.1186/s13002-015-0052-0
6. *Leonotis nepetifolia* - Lion's Ear. URL: <https://tropilab.com/lionsear.html>
7. Mazimba O. *Leonotis leonurus*: A herbal medicine review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2015. Vol. 3(6). P. 74-82.
8. Pushpan R., Nishteswar K., Kumari H. Ethno medicinal claims of *Leonotis nepetifolia* (L.) r. br: A Review. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*. 2012. Vol. 3(6). P. 783-785. DOI: 10.7897/2277-4343.03617.
9. The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-171062>

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ TAXUS X MEDIA «НІКСІІ»

Компанець В. А.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

м. Київ, Україна

viktoriakompanets@gmail.com

Ключові слова: вегетативне розмноження хвойних, живцювання, фітогормони ауксинової природи, укорінення хвойних рослин.

Вступ. На сьогоднішній день прослідковується тенденція до зростання кількості затребуваних декоративних видів і форм рослин розсадниками України. Відчувається нестача якісного садивного матеріалу через відсутність правильно підібраних умов для вирощування нових рослин. Для того, щоб задовольнити попит на дану продукцію, Україна змушена закуповувати садивний матеріал сусідніх держав [1, 2].

На вітчизняному аграрному ринку запаси декоративних рослин в основному поповнюються внаслідок проведення методики живцювання, яка допомагає зберегти точні біологічні ознаки материнських форм. Слід зазначити, що для кожного виду рослини потрібно підбирати специфічну технологію, вибір якої, перш за все, залежить від здатності до регенерації самої рослини, віку та її фізіологічних особливостей. Велике значення мають і зовнішні умови, тобто тривалість світлового періоду, температурний режим та вологість [3, 4]. Хвойні декоративні рослини досить важко укорінюються, тож для їх розмноження

доцільно використовувати фітогормони ауксинової природи, наприклад індолілоцтову кислоту (ІОК) [1, 4].

Проблемним питанням є також способи ефективного вирощування садивного матеріалу з закритою кореневою системою, що гарантує високий відсоток приживлюваності. Для цього потрібно удосконалити технологію приготування субстрату, який би володів найкращими для конкретного виду агрофізичними властивостями та специфічним хімічним складом [2].

Дослідженням ефективних способів вегетативного розмноження декоративних хвойних рослин займається чимало аграрних комплексів України. Відомо, що якість укорінюваного матеріалу і результатів даного процесу залежить від таких факторів, як тип і строки заготівлі пагона, його довжина і застосування коренестимулюючих речовин.

Матеріали та методи. Наші власні дослідження проводились в умовах закритого ґрунту впродовж 2018 - 2019 рр. Вихідним матеріалом для розмноження *Taxus x media «Hicksii»* були стеблові живці зрізані з верхівок бічних пагонів, розташованих всередині частині крони рослини. Зрізування живців проводили вранці, використовуючи гостре простерилізоване лезо, при цьому слідкували, щоб середня довжина зрізаних живців була в діапазоні від 15 до 20 см. Приблизний вік маточних рослин, які ми використовували для живцювання був 10 років. Восени зрізували пагони виключно минулорічні, влітку – цьогорічні. Повторність досліду була чотирикратна, у кожному повторенні закладали по 25 живців. Перед висаджуванням з нижньої частини живця видалялася хвоя. Молоді рослини дуже вразливі до холоду, тож на зиму переносилися в теплицю. Для нормального перебігу процесів укорінення підтримувалася стала температура повітря в межах 20–30°C та вологість 60–90 %. Вода для поливу підігрівалася до 18–23°C. Влітку всі живці притінювали білим покривним матеріалом задля уникнення сонячних опіків. Під час дослідження, ми звертали увагу на такі фактори, як склад субстрату, термін живцювання, вплив стимуляторів коренеутворення - фумар і Rhizopon AA roeder. Для досліджень використовувався торф від німецької компанії «Compro» (рН 5-7). Пересаджування вкорінених живців *Taxus x media «Hicksii»* у горщики об'ємом 1,1 л відбувалось у третій декаді вересня (25.09) і березня (25.03).

На початку осені підраховували кількість укорінених живців та приріст вегетативної маси. Дослідження проводилися за методикою застосування регуляторів росту у відкритому та закритому ґрунті [5].

Результати та їх обговорення. Вивчення впливу різного складу субстрату ми проводили з використанням трьох його варіантів:

Для контрольного варіанту було взято перегній та торф у співвідношенні 1:1, для другого – перегній, пісок та торф у співвідношеннях 1:1:1, для третього - пісок та торф у кількості 1:1. Результати занесені до таблиці 1.

Таблиця 1

Результати укорінення здерев'янілих живців *Taxus x media* «*Hicksii*» в різних субстратах

Дата живцювання	Контроль (перегній + торф (1:1))	II перегній + пісок + торф (1:1:1)	III пісок + торф (1:1)
	Кількість укорінених живців, шт.		
03.03.18	2	3	7
02.04.18	3	4	8
26.05.18	2	2	8
29.06.18	3	2	6
	Середнє значення, %		
	25 %	27 %	72 %

Нами також була підтверджена теорія про те, що укорінення певного виду потрібно здійснювати в оптимальні для цього строки періоду року. Результати даного дослідження занесені до таблиці 2.

Таблиця 2

Вплив строків живцювання на вкорінення живців *Taxus x media* «*Hicksii*»

№	Терміни живцювання	Укорінення, %
1	Контроль (квітень) (02.04)	9
2	Травень (26.05)	2
3	Червень (29.06)	3

Нами були також встановлені оптимальні строки для пересаджування живців *Taxus x media* «*Hicksii*» (таблиця 3).

Таблиця 3

Вплив терміну пересаджування на процес приживлюваності укорінених живців *Taxus x media* «*Hicksii*», 2019

№	Варіант досліду	Приживлюваність, %
1	Контроль (кінець вересня)	15
2	Кінець березня	95

Результати дослідження впливу фізіологічно активних сполук на процес приживлюваності та укорінення живців *Taxus x media* «*Hicksii*» представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Вплив фізіологічно активних сполук на вкорінення здерев'янілих живців *Taxus x media* «*Hicksii*»

№	Варіант досліду	2018 р.
		Укорінення, %
1	Контроль (вода)	10
2	Фумар	25
3	Rhizopon AA poeder	65

Якість садивного матеріалу ми визначали за ступенем розвитку його кореневої та надземної системи (таблиця 5).

Біометричні показники укоріненних живців *Taxus x media* «Hicksii»

№	Варіант досліджу	Біометричні показники рослин		
		Кількість коренів порядку, шт	маса, г	
			кореневої системи	надземної частини
1.	Контроль	2	0,5	6
2.	Фумар	3	0,6	6,5
3.	Rhizopon AA poeder	5	1	7

Висновки. Результатом проведених нами досліджень є визначення певних специфічних вимог для ефективного вирощування якісного садивного матеріалу *Taxus x media* «Hicksii» шляхом живцювання, а саме встановлення оптимальних строків проведення живцювання, використання субстрату для укорінення, терміни пересаджування живців та вплив біологічно активних речовин на процес укорінення та приріст вегетативної маси.

Перелік посилань:

1. Косенко Ю. І. Сучасний стан та агротехнологічні засади удосконалення декоративного розсадництва України : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація». К., 2015. 22 с.
2. Маурер В. М. Декоративне розсадництво з основами насінництва. К. : Арістей, 2006. 273 с.
3. Глухов А. З., Шпакова О. Г. Ускоренное размножение хвойных в условиях юго-востока Украины. Донецк : НордПресс, 2006. 136 с.
4. Tokman V. Optimization of elements of cultivation technology of ornamentals in the North-eastern part of forest Steppe of Ukraine. SciencRise Biological Science. 2017. Vol 3(6). P. 27-33.
5. Докучаева М.И. Вегетативное размножение хвойных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 105 с.

ГІБЕРЕЛІНИ В РЕГУЛЯЦІЇ РОСТУ І РОЗВИТКУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Косаківська І.В., Васюк В.А.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна
 irynakosakivska@gmail.com, vasyuk@ukr.net

Ключові слова: гіберелова кислота, лікарські рослини, насіння, ріст, стійкість

Вступ. Лікарські рослини є головним джерелом сировини для фармацевтичної, харчової та косметичної промисловості. Використання їх для профілактики і лікування багатьох захворювань людини має багатовікову історію. Більшість лікарських рослин вирощують у культурі. Застосування

регуляторів росту, зокрема, фітогормонів, дозволяє покращити проростання насіння, збільшити приріст біомаси та продукування активних речовин лікарськими рослинами.

Гібереліни (ГБ) – дитерпенові тетрациклічні кислоти, синтезуються в пластидах і беруть участь у регуляції процесів проростання насіння, подовження стебла, росту листків і цвітіння, координують поділ клітин і їхній розтяг, задіяні в детермінуванні статі, розвиткові пилку, квіток, індукції цвітіння, формуванні насіння та плодів. Серед більш як 130 різних ізоформ гормону фізіологічна активність притаманна лише окремим гібереловим кислотам (ГК₁, ГК₃, ГК₄, ГК₅, ГК₆ та ГК₇), інші ж належать до їхніх попередників і неактивних форм. Шляхом змін у біосинтезі, розподілі, трансдукції гіберелінового сигналіngu здійснюється регулювання і координація ростових процесів [1]. Для різних видів рослин притаманний специфічний якісний і кількісний склад гіберелінів, який змінюється на певних стадіях росту й розвитку.

Ендогенні гібереліни спорових лікарських рослин. Ендогенним гіберелінам належить важлива роль у регуляції росту і розвитку спорових рослин, дослідженню яких останнім часом приділяється особлива увага. Вивчення гіберелінів папоротей, визначення їх динаміки упродовж життєвого циклу, локалізації в органах рослин важливе для розуміння і регуляції ростовими процесами. Найбільш вивченим є участь ГБ у детермінації статі та регуляції процесів формування й розвитку гаметафіту. Встановлено, що ріст гаметофіту відбувається за рахунок верхівкової меристеми, у якій знайдено специфічний гормон антеридіоген – регулятор процесу формування антеридіїв на заростках папоротей. Антеридіоген має у своїй структурі гібереліновий скелет і проявляє гібереліноподібні властивості. Частково досліджений вплив ендогенних ГБ на проростання спор. Дуже мало відомостей про регуляцію ендогенними гіберелінами росту і розвитку спорофітів. Нами були проаналізовані зміни в динаміці і локалізації ендогенних гіберелінів в органах спорофіта папороті *Dryopteris filix-mas*, кореневище якої з давніх часів використовують у народній медицині. Домінування вільних форм гіберелової кислоти (ГК₃) у ваях спостерігалось у фазі інтенсивного росту та формування спор, тоді як під час спороношення та завершення вегетації домінуючою була кон'югована форма гормону. У кореневищі переважала кон'югована форма ГК₃, піки у вмісті якої були зафіксовані на початку та наприкінці розвитку спорофіта. Зростання вмісту активних форм ГК₃ відбувалося як за рахунок синтезу *de novo*, так і шляхом трансформації кон'югованих форм. Динаміка накопичення і локалізація ГК₃ засвідчили причетність гормону до регуляції фізіологічних процесів у папороті [2]. Досліджений нами характер акумуляції і локалізації ГБ в органах хвоща польового *Equisetum arvense*, рослини, яка проявляє багатобічну терапевтичну дію, виявив участь гормону в регуляції вегетативної і репродуктивної фаз онтогенезу. Вміст ГБ у вегетативних літніх пагонах хвоща польового значно перевищував показники фертильних весняних пагонів.

Екзогенні гібереліни в регуляції проростання насіння та спор лікарських рослин. Дослідженню механізмів схожості насіння лікарських рослин приділяється особлива увага, що обумовлено попитом фармакологічної

промисловості і потребою в раціональному екологічному культивуванні таких рослин. Вихід насіння зі стану спокою і наступне проростання контролюється комплексом зовнішніх екологічних факторів, таких як світло, температура, вологість і тривалість зберігання насіння та внутрішніх, чільне місце серед яких належить фітогормонам. Спокій є важливою складовою фізіологічної якості насіння і тому рослини з довгою історією одомашнення, як правило, відрізняються за глибиною і тривалістю стану спокою, від диких та нещодавно одомашнених видів. Екзогенні гібереліни з успіхом використовуються для виведення насіння зі стану спокою. Показано, що передпосівна обробка розчином ГК₃ стимулювала проростання насіння широко вживаних у фармакологічній промисловості лікарських рослин м'яти перцевої, васильків справжніх та коріандру посівного. Гормон у концентрації 100 мг/л⁻¹ збільшив проростання насіння перцевої м'яти з 22,3% до 74%, базилика – з 33,3% до 65,6%, а в більш низькій концентрації 50 мг/л⁻¹ – збільшив проростання насіння коріандру з 27% до 52,3% [3]. Праймування розчинами гіберелової кислоти індукувало проростання насіння індійського перцю [4]. Водночас, ГК₃ в концентрації 17-35 мг/л викликала зниження схожості насіння сурмоцвіту індійського, тоді як у високій концентрації (52–70 мг/л) давала аномальні сходи [5]. Спори папоротей можуть перебувати в стані вимушеного спокою від декількох тижнів до року й навіть десятків років, зберігаючи при цьому схожість. Обробка екзогенними гіберелінами спор багатьох видів папоротей покращувала їх проростання та впливала на морфологію та розвиток гаметофітів [2].

Вплив екзогенних гіберелінів на ріст, стресостійкість і накопичення біологічно активних речовин. Екзогенні ГБ здатні підвищити стійкість лікарських рослин до дії стресів, впливати на ріст, накопичення алкалоїдів, глікозидів, летких олій та інших сполук, які використовуються в медицині. Позитивні результати були отримані за обробки лікарських рослин екзогенними гіберелінами. Після обприскування водним розчином ГК₃ подовжились міжвузля, зросли суха біомаса і вміст алкалоїдів у листках дурману індійського. Гормон не вплинув на вміст гіосцину та гіосціаміну [6]. Фоліарна обробка розчином екзогенної ГК₃ та аскорбатом зменшила негативний вплив засолення ґрунту, індукувала вегетативний ріст та стабілізувала відносний вміст води в листках пажитнику [7]. Екзогенна ГК₃ посилювала ріст пагонів, фотосинтетичну активність та оптимізувала використання азоту з ґрунту рослинами гірчиці. Після обробки зросли питома площа листків, суха біомаса, значно збільшився вміст азоту і сірки [8]. Фоліарна обробка водним розчином ГК₃ позитивно вплинула на продукування олій рослинами кунжуту, рицини, соняшнику та льону, стимулювала накопичення біомаси пагонів (на 20%) та збільшення площі листків (на 30%) молодих рослин подорожника [9]. Екзогенна ГК₃ стимулювала збільшення міжвузлів у рослин гостролиста та подовження черешка в талабану польового. Фоліарна обробка проростків 100 мг/л ГК₃ індукувала ріст кореневої системи у рослин бугенвілії, іксори та троянди китайської, які використовуються в індійській народній медицині [10].

Висновок. Ендогенні гібереліни через динамічні зміни в накопиченні і розподілі між органами регулюють ріст, розвиток і стресостійкість лікарських

рослин. Використання екзогенних гіберелінів для праймування та фоліарної обробки індукує проростання насіння і спор, покращує ріст, посилює продукування біологічно активних сполук лікарськими рослинами.

Перелік посилань:

1. Gantait S., Sinniah U.R., Ali M.N. et al. Gibberellins – a multifaceted hormone in plant growth regulatory network. *Current Protein & Peptide Science*. 2015. V.16, No 5. P. 406-412.
2. Фітогормональна система та структурно-функціональні особливості папоротеподібних (Polypodiophyta) / Головний редактор І.В. Косаківська. Київ: Наш формат, 2019. 250 с.
3. Elhinde K.M., Dewir Y.H., Asrar A-W. et al. Improvement of Seed Germination in Three Medicinal Plant Species by Plant Growth Regulators. *HortScience*. 2016. V.51, No 7. P. 887-891.
4. Alcalá-Rico J.S.G.J, López-Benítez A., Vázquez-Badillo M.E. et al. Seed Physiological Potential of *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* Genotypes and Their Answers to Pre-Germination Treatments. *Agronomy*. 2019. 9. P. 325-335.
5. Singh, M., Singh K.K., Badola H.K. Effect of temperature and plant growth regulators on seed germination response of *Oroxylum indicum* – a high value threatened medicinal plant of Sikkim Himalaya. *Journal of Plant Science and Research*. 2014. 1. P. 115.
6. Shah C.S., Saoji A.N. Effect of plant hormones on the growth and alkaloid content in *Datura metel*, var. *fastuosa* Safford. *Indian Journal of Pharmacology*. 1967. 29. P. 95-97.
7. Alizadeh S.A., Pazoki A., Habibi H. Effect of Ascorbate and Gibberellin on Some Morphological Traits and Relative Water Content in Fenugreek (*Trigonella Foenum Graecum* L.) Under Different Levels of Salinity Stress. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*. 2013. V.1, No 11. P. 1436-1451.
8. Khan A., Mobin M., Samiullah N. The influence of gibberellic acid and sulfur fertilization rate on growth and S-use efficiency of mustard (*Brassica juncea*). *Plant Soil*. 2005. 270. P. 269-274.
9. Dijkstra P., Reegen H., Kuiper P.J. Relation between relative growth rate, endogenous gibberellins, and the response to applied gibberellic acid for *Plantago major* L. *Physiol Plantarum*. 1990. V. 79, No 4. P. 629-634.
10. Fagge A.A., Manga A.A. Effect of Sowing Media and Gibberellic Acid on the Growth and Seedling Establishment of *Bougainvillea glabra*, *Ixora coccinea* and *Rosa chinensis*. 2. Root Characters. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*. 2011. 4. P. 155–159.

ПРИРОДНИЙ ЗАПОВІДНИК «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА» ЯК БІОГЕНЕТИЧНИЙ РЕЗЕРВАТ ЛІКАРСЬКИХ ВИДІВ РОСЛИН: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ

Ларіонов М.С.

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

м. Київ, Україна

mlarion@ukr.net

Ключові слова: степовий заповідник, режим охорони, біогенетичний резерват, лікарські рослини, селекція, діаспори.

Вступ. Степові заповідники є біогенетичними резерватами фіторізноманіття та ключовими територіями його міграційних шляхів. Їх флора відзначається також багатством лікарських видів рослин, розвиток яких відбувається в умовах заповідних режимів. За цих умов більш повною мірою реалізується адаптаційний потенціал видів, який проявляється багатством внутрішньовидових таксонів. У ресурсному відношенні вони відзначаються різноманітністю та високим вмістом біологічно-активних речовин. Збереження степового біорізноманіття в умовах заповідного режиму є також стратегічним напрямком відновлення трансформованих прилеглих територій, на яких відбувається відновлення вихідних типів організації рослинності.

Степові заповідники України опинилися у фокусі багатьох екологічних проблем, серед яких однією з основних є неухильна деградація степової фітобіоти. У зв'язку з не збалансованим природокористуванням, значним рівнем розораності земель та зростанням гумідності клімату, на грані повного зникнення опинилися, зокрема в Лісостепу України зональні степові типи екосистем.

Основними осередками степової рослинності є природоохоронні об'єкти, сумарна площа яких в Україні складає близько 100 тис. га. Однак, внаслідок невідповідності існуючого заповідного режиму, відбуваються резерватні зміни їхнього рослинного покриву, зокрема у напрямку поступової заміни ксерофітної рослинності – мезофітною. Відбуваються процеси олуговіння та значною мірою збіднюється видовий склад фітоценозів [4, 5, 7]. Як свідчить європейський досвід цьому можна запобігти лише при ефективному управлінні степовими екосистемами в умовах заповідного режиму.

Метою роботи є висвітлення окремих проблем та перспектив їх розв'язання у аспекті збереження біогенетичного потенціалу, зокрема лікарських видів рослин на територіях степових природно-заповідних об'єктів на прикладі природного заповідника «Михайлівська цілина».

Матеріали та методи. Природний заповідник «Михайлівська цілина» – острівний компактний осередок лучного степу на півночі Лісостепу України (Сумська обл.). Відзначається біогенетичним потенціалом, який додатково збільшився через розширення його території більше ніж у чотири рази. Займає площу 882,9 га та включає цілинний лучний степ і перелоги різного віку. Територія складається з трьох частин: 1) абсолютно заповідної ділянки площею близько 50 га (заборонена будь-яка регулююча діяльність людини); 2) ділянки на якій раніше здійснювали режимне викошування площею близько 150 га; 3) нової території площею близько 680 га, що являє собою перелоги різного віку (включена у 2009 р.) [3].

Для оцінки видового складу та кількісних характеристик лікарських видів рослин заповідника проаналізовано 534 геоботанічні описи, проведених на території заповідника та прилеглих за період 1971 – 2003 рр [6, 8, 9]. Для оцінки ресурсного потенціалу лікарських рослин складено перелік видів лікарських рослин заповідника за основними діючими речовинами.

Наведено порівняльні дані впливу різних охоронних режимів в заповіднику на типові степові фітоценози.

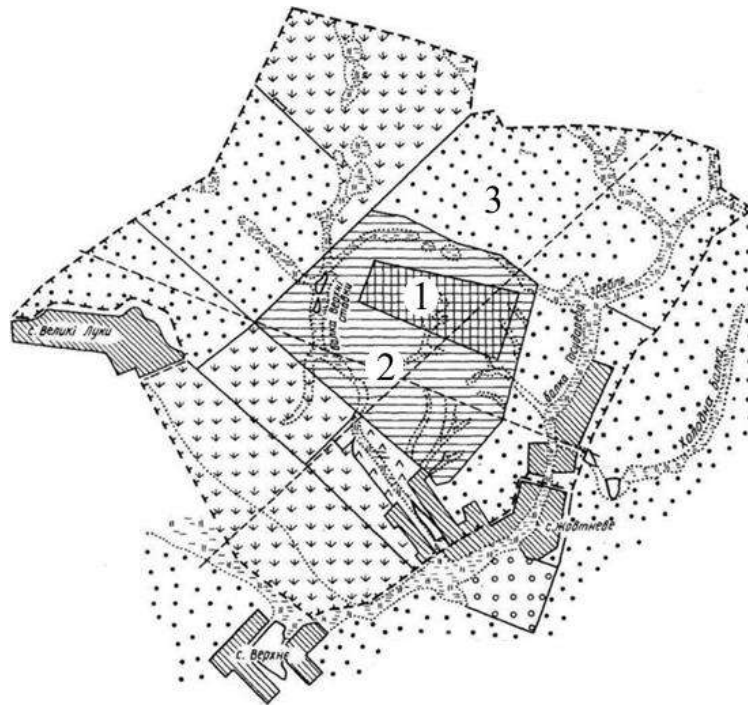


Рис. 1 Карта-схема території заповідника «Михайлівська цілина».

Умовні позначення: 1 – абсолютно заповідна ділянка; 2 – ділянка попереднього режимного викошування; 3 – нова територія.

Результати та їх обговорення. Цінність степових заповідників як резерватів генетичного різноманіття лікарських рослин зумовлюється умовною відсутністю антропогенного впливу. В умовах заповідання збільшується відсоток внутрішньо-видових таксонів та, відповідно, генетичного різноманіття популяцій. Обмін діаспорами з прилеглими територіями підвищує їх генетичне різноманіття рослин, зокрема лікарських. В межах останніх, крім викошування, може проводитися також збір лікарської рослинної сировини. Такі території є екологічно безпечними.

У флорі заповідника виявлено 531 вид судинних рослин, які належать до 287 родів з 66 родин. Вони належать до лучно-степових (110), лучних (100), степових (65), лісо-лучних (62), лісових (34), водно-болотних (72), рудеральних (64) та петрофітних (24) угруповань [10]. При опрацюванні геоботанічних описів виконаних В.С. Ткаченком, А.П. Генівим, Г.М. Лисенком, Я.І. Мовчаном, В.А. Соломахою [6, 8, 9] встановлено, що у флорі заповідника нараховується 112 видів лікарських рослин, які відзначаються значним вмістом біологічно-активних речовин. Наведено їх перелік (Табл. 1) [1, 2].

Серед вказаних груп лікарських рослин перспективними, зокрема для інтродукції і селекції є ефіроолійні. Ефірні олії – цінні компоненти багатьох лікарських засобів, збільшення яких у рослинній сировині є економічно вигідним. Перспективною також є селекція рідкісних видів лікарських рослин з метою отримання придатних для культивування сортів. Це стосується,

насамперед, раритетних видів, занесених до Червоної книги України (*Adonis vernalis* та ін.) [2].

Таблиця 1

Перелік видів лікарських рослин природного заповідника «Михайлівська цілина» за типом основної діючої речовини

Види рослин		Тип основної діючої речовини
Офіційні	Неофіційні	
<i>Thalictrum minus</i> L.	<i>Anchusa officinalis</i> L.; <i>Consolida regalis</i> Gray.; <i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Wol.) Klásk.; <i>Cynoglossum officinalis</i> L.; <i>Genista tinctorium</i> (L.) Scop.; <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.; <i>Poligonatum odoratum</i> (Mill.) Druce.; <i>Veratrum nigrum</i> L.; <i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	Алкалоїди
-	<i>Convolvulus arvensis</i> L.; <i>Galium aparine</i> L.; <i>Galium molugo</i> L.; <i>Gentiana cruciate</i> L.; <i>Veronica chamaedris</i> L.; <i>Veronica spicata</i> L.	Глікозиди
<i>Adonis vernalis</i> L.; <i>Erysimum canescens</i> (Roth.) Rupr.	<i>Coronilla varia</i> L.; <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	Серцеві глікозиди
<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill. s.l.	<i>Anemone sylvestris</i> L.; <i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.; <i>Ranunculus acris</i> L.	Гамма-лактони
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) P. Gaertn.; <i>Filipendula vulgaris</i> Moench.; <i>Poligonum bistorta</i> L.; <i>Potentilla argentea</i> L.	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.; <i>Bertorea incana</i> (L.) DC.; <i>Betonica officinalis</i> L.; <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.; <i>Geranium pretense</i> L.; <i>Geranium sanguineum</i> L.; <i>Geum urbanum</i> L.; <i>Hieracium pilosella</i> L.; <i>Lithospermum officinale</i> L.; <i>Potentilla argentea</i> L.; <i>Pulmonaria officinalis</i> L.; <i>Pyrus communis</i> L.; <i>Salix alba</i> L.; <i>Salix cinerea</i> L.	Дубильні речовини
<i>Achillea millefolium</i> L.; <i>Achillea nobilis</i> L.; <i>Achillea setaceae</i> Waldst. et Kit.; <i>Artemisia absintium</i> L.; <i>Artemisia vulgaris</i> L.; <i>Betula pendula</i> Roth.; <i>Carum carvi</i> L.; <i>Iris pseudoacorus</i> L.; <i>Origanum vulgare</i> L.; <i>Thymus marshallianus</i> Wild.; <i>Valeriana collina</i> Wallr.; <i>Valeriana officinalis</i> L.; <i>Valeriana rossica</i> P. Smirn.	<i>Glechoma hederacea</i> L.; <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke; <i>Mentha arvensis</i> L.; <i>Phlomis pungens</i> Willd.; <i>Pimpinella saxifrage</i> L.; <i>Populus tremula</i> L.; <i>Salvia pratensis</i> L. Wild.	Ефірні олії
<i>Taraxacum officinale</i> (L.) Webb ex F.H. Wigg.	<i>Ajuga genevensis</i> L.; <i>Gladiolus imbricatus</i> L.; <i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	Іридоїди
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	<i>Ranunculus polyanthemus</i> L.; <i>Ranunculus repens</i> L.	Кумарини
<i>Astragalus dasyanthus</i> Pall.; <i>Primula veris</i> L.	<i>Coronaria flos-cuculi</i> (L.) A. Br.; <i>Dianthus deltoides</i> L.; <i>Eryngium campestre</i> L.; <i>Eryngium planum</i> L.; <i>Ficaria verna</i> Huds.; <i>Polygala comosa</i> Schkuhr.	Сапоніни

<i>Verbascum thapsus</i> L.	<i>Carex hirta</i> L.; <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski.	Слизисті речовини
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.; <i>Equisetum arvense</i> L.; <i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moen.; <i>Leonorus quinquelobatus</i> Gilib.; <i>Plantago major</i> L.; <i>Viola tricolor</i> L.	<i>Anthyllis polyphylla</i> (Rupr.) Juz.; <i>Campanula glomerata</i> L.; <i>Lathyrus pratensis</i> L.; <i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC.; <i>Plantago lanceolata</i> L.; <i>Plantago media</i> L.; <i>Sambucus racemose</i> L.; <i>Peucedanum oreoselinum</i> Moench.; <i>Viola odorata</i> L.	Флавоноїди
-	<i>Cichorium intybus</i> L.	Фруктани
<i>Rosa canina</i> L.; <i>Rosa corimbifera</i> Brokh.; <i>Rosa vilosa</i> L.; <i>Urtica dioica</i> L.	<i>Lysimachia numularia</i> L.	Вітаміни
<i>Hypericum perforatum</i> L.; <i>Sambucus nigra</i> L.; <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	<i>Asparagus officinalis</i> L.; <i>Chenopodium album</i> L.; <i>Malus silvestris</i> (L.) Mill.; <i>Prunus stepposa</i> Kotov.; <i>Rumex acetosa</i> L.; <i>Symphytum officinale</i> L.	Різні групи біологічно активних речовин

Відсутність дієвих охоронних заходів (планового сінокосіння) і кліматичні зміни призводять до олуговіння степу та ставлять популяції видів, зокрема цінних у генетичному відношенні лікарських рослин, під загрозу зникнення. Дослідження проведені протягом періоду 1971 – 2003 рр. [6, 8, 9] показали невідповідність режиму абсолютної заповідності завданням збереження біорізноманіття. На абсолютно заповідних ділянках спостерігалось зменшення кількості видів порівняно з періодично викошуваними. У подальшому відбулася повна заміна степових угруповань – лучними і чагарниковими з бідним видовим складом. За даними В. С. Ткаченка, А. П. Генюва і Г. М. Лисенка, в дерновинно-злакових угрупованнях (степових) на ділянках площею 100 м² траплялося у середньому 60 – 70 видів рослин. У кореневищно-злакових (лучних) угрупованнях – не більше 36 видів [6, 8]. Зменшення кількості видів відбулося майже у 2 рази з відповідними негативними наслідками, насамперед, втратою функції біогенетичного резервату для багатьох таксонів.

Є очевидним, що завдання збереження унікальних степових ділянок потребує повернення до режимного викошування з метою протидії мезофітизації рослинності. Його періодичність і характер мають бути ретельно опрацьованими у відповідності до новітніх екологічних загроз пов'язаних з глобальними змінами клімату. Особлива увага має бути приділена територіям приєднаним до заповідника на яких відбуваються резерватогенні зміни. Враховуючи «острівне» положення території заповідника «Михайлівська цілина», важливим завданням є запобігання проникнення дерев і кущів, інвазійних видів та видів-трансформерів.

Розв'язання названих та інших завдань є предметом нашої роботи.

Висновки. Крім екологічної, охоронної, економічної, наукової, просвітницької, соціальної ролі природні заповідники, мають важливе практичне значення як резервати генетичного різноманіття ресурсних видів рослин, зокрема лікарських. У літературі розгорнута широка полеміка стосовно доцільності регулювальних заходів на їх територіях. На фоні дискусії щодо

правомірності втручання людини у процеси відновлювальних сукцесій, які протікають у степових заповідниках – ресурсна цінність фіторізноманіття, насамперед внутрішньовидових таксонів, є вагомим додатковим аргументом на користь проведення регуляторних заходів з метою збереження степового біорізноманіття. Його втрати, як і ресурсного потенціалу, можуть стати незворотними.

Перелік посилань:

1. Бобкова І.А., Варлахова Л.В., Маньковська М.М. Фармакогнозія: підручник для студ. вищих навч. мед. (фарм.) закл. I-III р. а. Київ: Медицина, 2006. 439 с.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / відп. ред. А.М. Гродзинський. Київ: Видавництво «Українська енциклопедія» ім. М.П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с.
3. Природно-заповідний фонд України. Київ: Природно-заповідний фонд України. URL: <http://pzf.menr.gov.ua> (дата звернення 01.02.2021).
4. Ткаченко В.С. Детерміновано природой. *Степной бюллетень*. 2014. № 40. С. 5 – 8.
5. Ткаченко В.С., Бойченко С.Г. Структурні зміни степових фітосистем України в другій половині ХХ та на початку ХХІ століть як відображення глобальних змін довкілля. *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова»*. 2015. Т. 17. С. 4 – 17.
6. Ткаченко В.С., Генів А.П., Лисенко Г.М. Структура рослинності заповідного степу «Михайлівська цілина» за даними крупно масштабного картування у 1991р. *Укр. ботан. журн.* 1993. Т. 50, № 4. С. 5 – 15.
7. Ткаченко В.С. Автогенез степів України: автореф. дис. ... д-ра біол. наук. Київ, 1992. 42 с.
8. Ткаченко В.С., Генів А.П., Лисенко Г.М. Структурні зміни в рослинному покриві заповідного лучного степу «Михайлівська цілина» за даними великомасштабного картування у 2001 році. *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова»*. 2003. Т. 5. С. 7 – 17.
9. Ткаченко В.С., Мовчан Я.І., Соломаха В.А. Аналіз синтаксономічних змін лучних степів заповідника «Михайлівська цілина». *Укр. ботан. журн.* 1987. Т. 44, № 2. С. 65 – 73.
10. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.1. Біосферні заповідники. Природні заповідники / Колектив авторів під ред. В.А. Онищенко і Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 406 с.

ФІТОЦЕНОТИЧНА ПРИУРОЧЕНОСТЬ *CICHORIUM INTYBUS* L. У МІСТІ ЧЕРНІГОВІ

Лукаш О.В., Бойко В.В., Сірий К.Г.

**Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,
м. Чернігів, Україна**

lukash2011@ukr.net, boiko_95@ukr.net, seryikonstantin@gmail.com

Ключові слова: *Cichorium intybus* L., рослинність, рудеральне угруповання, Чернігів

Вступ. Відомо, що *Cichorium intybus* L. має холеретичну, седативну та протизапальну дію. Відвар трави виявляє протимікробний та в'язучий вплив. Відвар та настій кореня цикорію при вживанні усередину діють заспокійливо на центральну нервову систему. Препарати збуджують функціональну діяльність органів травлення. Відомі і інші фармакологічні властивості цієї рослини [3]. У зв'язку з цим виникає проблема пошуку ресурсів *Cichorium intybus*, виявлення місцезростань рослини для збору достатньої кількості сировини.

Матеріали та методи. Під час досліджень рудеральної рослинності у Чернігові протягом 2019 та 2020 років ми виявили низку місцезростань *Cichorium intybus* L., де було виконано 42 геоботанічні описи (рисунок). Номенклатура синтаксонів в роботі приведена згідно робіт [3] (класи, порядки і союзи) і [2] (асоціації). Картосхема виконана за допомогою програми Adobe Illustrator.

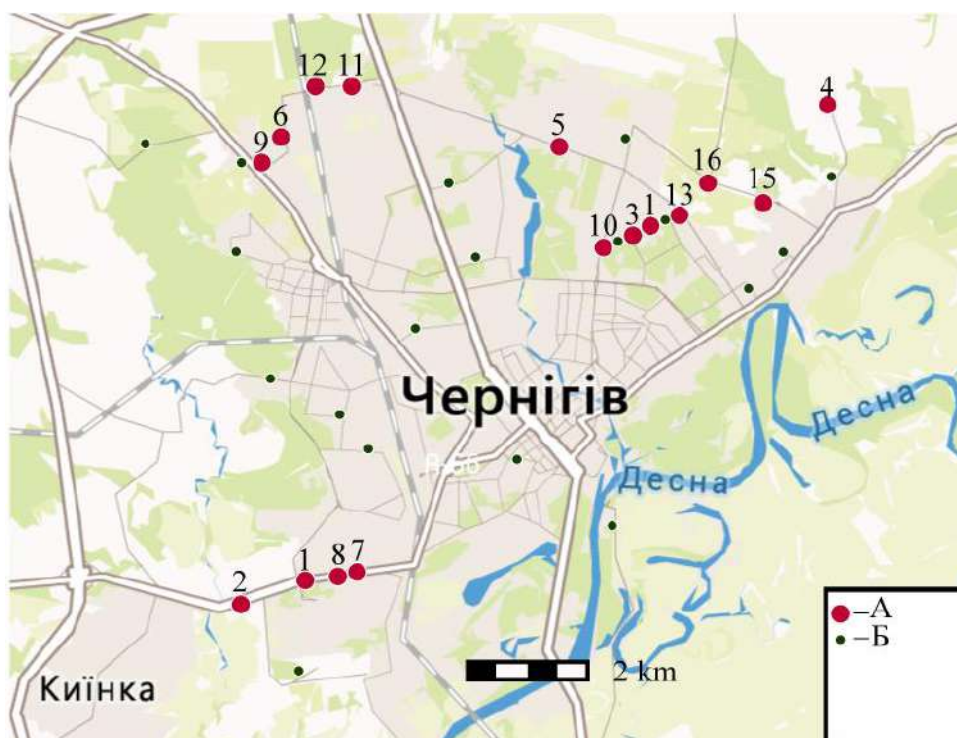


Рис. 1. Місцезнаходження фітоценозів за участю *Cichorium intybus* L.: А – з проективним покриттям менше 1%, Б – з проективним покриттям більше 1%. Дати виконання описів наведені у таблиці.

Результати та їх обговорення. *Cichorium intybus* у м. Чернігові зростає у рудеральних фітоценозах. У таблиці 1 наведені ті описи, у яких проективне покриття виду більше або дорівнює 1%.

Таблиця 1

Структура та склад фітоценозів з <i>Cichorium intybus</i> L. у м. Чернігові																
№ опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Площа, м ²	12	9	12	90	44	9	16	35	18	99	11	25	18	42	11	14
Загальне проективне покриття, %	70	80	80	90	80	95	50	50	80	70	80	60	50	60	80	70
Ch., D. Ass. <i>Echio-Melilotetum</i> R.Tx.																
1947																
<i>Echium vulgare</i> L.	+	+	1	.	2	.	3	3	1	3	.	+	1	1	.	.

<i>Melilotus albus</i> Medikus	+	+	+	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i> L.	+	+	+	+	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago sativa</i> L.	.	2	+	.	1	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Ch., D. All. <i>Onopordion acanthii</i> Br.-Bl. et al. 1936, O. <i>Onopordetalia acanthii</i> Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944																
<i>Anchusa officinalis</i> L.																
<i>Arctium lappa</i> L.	+	+	+	+	.	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.
<i>Artemisia absinthium</i> L.	.	.	+	+	+	1	+	+	.	+	.	1	+	+	.	.
<i>Chelidonium majus</i> L.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Cichorium intybus</i> L. (%)	1	10	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Daucus carota</i> L.	+	+	+	+	1	1	1	+	1	1	.	1	+	1	1	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	.	1	.	+	.	2	+	+	1	+	+	+	.	.	.	.
<i>Melandrium album</i> (Mill.)Garcke	.	.	1	+	+	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.
Ch. Cl. <i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951																
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	1	1	.	.	1	1	1	.	5	1	1	4	1	1	.
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	2	.	1	+	1	4	.	1	3	1	5	1	+	+	2	1
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Ch., D. All. <i>Sisymbrium officinalis</i> Tx. et al. ex von Rochow 1951, O. <i>Sisymbrietalia sophiae</i> J. Tx. ex Görs 1966, Cl. <i>Sisymbrietea</i> Gutte et Hilbig 1975																
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	+	+	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	3	+	1	.	3	3	1	2	.	1	1	3	1	1	.	.
<i>Lactuca serriola</i> L.	.	+	20	+	+	+	.	+	+	1	1	5	.	+	.	.
<i>Lepidium rudemale</i> L.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.
Ch.Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> Tx. 1937																
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	3
<i>Phleum pratense</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	.	1	.	.	.	1	1	+	1	.	.	.	.	+	+
<i>Poa pratensis</i> L.	.	.	.	1	1	.	1	1	1	1	2	1	.	.	3	+
<i>Trifolium pratense</i> L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	+
Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																
<i>Achillea submillefolium</i> Klokov et Krytzka	+	.	1	.	1	+	+	+	1	1	.	1	1	1	2	1
<i>Carex hirta</i> L.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	2	+	1	1	.	3	4
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	+	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+
Cl. <i>Papaveretea rhoeadis</i> S. Brullo et al. 2001																
<i>Atriplex patula</i> L.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	4	.	2	.	.	+	.	.	1	1	.	3	.	.	.	2
<i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

<i>Bromus secalinus</i> L.	.	.	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i> L.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.
<i>Crepis tectorum</i> L.	.	2	.	.	1	.	+	+	.	.	+	1	1	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i> L.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Phalacrolooma annuum</i> (L.) Dumort.	1	.	.	+	+	+	2	2	1	1	.	1	1	+	1	1
<i>Phalacrolooma septentrionalis</i> (Fernald & Wiegand) Holub	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	1	.	.	.	+	.	1	1	.	+	+	1	.	1	.	.
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Xanthoxalis stricta</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cl. Koelerio-Coryneporetea																
<i>canescentis</i> Klika in Klika et Novák																
1941																
<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.
<i>Berteroia incana</i> (L.) DC.	1	1	3	.	2	2	1	1	.	1	1	+	1	1	+	.
<i>Potentilla argentea</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cl. Robinietea Jurko ex Hada_c et Sofron 1980																
<i>Acer negundo</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ballota nigra</i> L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Інші види																
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth.	.	.	.	.	1	.	1	1	4	.	.	.	1	.	.	+
<i>Centaurea stoebe</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Eryngium planum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Knautia arvensis</i> (L.) J.M. Coult.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malva thuringiaca</i> (L.) Vis.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parthenocissus inserta</i> (A. Kern.)Fritsch	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.
<i>Saponaria officinalis</i> L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Solidago canadensis</i> L.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	2	.	.	5	4	.	1
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.

Дати описів, локалізація :1 – 15.10.2019; узбіччя дороги; 2 – 31.08.2020; узбіччя дороги; 3 – 07.09.2020; узбіччя дороги;; 4 – 13.09.2020; переліг; 5 – 14.09.2020; біля гаражного кооперативу;; 6 – 15.09.2020; узбіччя дороги; 7 – 17.09.2020; покинута клумба; 8 – 21.09.2020; покинута клумба; 9 – 22.09.2020; узбіччя дороги; 10 – 23.09.2020; узбіччя дороги; 11 – 22.09.2020; узбіччя дороги; 12 – 03.10.2020; узбіччя дороги; 13 – 27.11.2020; покинутий майданчик; 14 – 20.12.2020; край стежки; 15 – 06.09.2020; узбіччя дороги,; 16 – 06.09.2020; узбіччя дороги;. Місцезнаходження описів зображені на рисунку. **Синтаксони**: 1–9 – Ass. *Echio-Melilotetum*, 10 – *Echium vulgare* 11 – *Elytrigia repens*, 12 – *Ambrosia artemisiifolia* – *Conyza canadensis*, 13 – *Artemisia vulgaris*, 14 – *Solidago canadensis* , 15 – *Dactylis glomerata* – *Poa pratensis*, 16 – *Dactylis glomerata* –

Festuca pratensis. **Шкала проєктивного покриття:** + – до 1%, 1 – 1–5%, 2 – 6–15%, 3 – 16–25%, 4 – 26–50%, 5 > 50%. Комірки зі значеннями покриття видів-домінантів ініціальних угруповань позначені сірим кольором

Найчастіше *Cichorium intybus* L. трапляється в угрупованнях асоціації *Echio-Melilotetum* (описи 1–9), яка діагностується за такими видами як *Echium vulgare*, *Melilotus albus*, *Oenothera biennis*, *Oenothera rubricaulis*, *Medicago sativa*. Проєктивне покриття становить 1–10%. Значна участь видів класів *Papaveretea rhoeadis* и *Sisymbrietea* свідчить про те, що місцезростання *Cichorium intybus* L. є сукцесійними стадіями заміни однорічних угруповань на рудеральні фітоценози багаторічників.

У описах 10 – 14 трапляються характерні та диференційні види як класу *Artemisietea vulgaris* (а також синтаксонів нижчого рангу, які входять до його складу: *Onopordetalia acanthii* та *Onopordion acanthii*), так і класу *Sisymbrietea* й синтаксонів нижчого рангу, які входять до його складу: *Sisymbrietalia sophiae*, *Sisymbrium officinalis*). У цих угрупованнях домінують або співдомінують з проєктивним покриттям 20–50% такі види як *Elytrigia repens*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis*, *Artemisia vulgaris*, *Solidago canadensis*.

У придорожніх газонах, які певний час не підлягали косінню, *Cichorium intybus* входить до складу культурфітоценозів багаторічних злаків з співдомінуванням *Dactylis glomerata* з *Poa pratensis* або *Festuca pratensis* (клас *Molinio-Arrhenatheretea*).

Висновки. У місті Чернігові *Cichorium intybus* приурочений переважно до рудеральних багаторічних фітоценозів класу *Artemisietea vulgaris*. Фітоценотична роль у них лікарської рослини незначна: здебільшого вид трапляється поодиноким або має проєктивне покриття 1%. Ці фітоценози приурочені до екоотопів, які зазнають техногенного впливу (промислові підприємства, узбіччя доріг, газонні фітоценози). Все це однозначно дозволяє не рекомендувати збір *Cichorium intybus* як лікарської сировини у межах міста.

Перелік посилань:

1. Цикорій дикий. Ісихія. http://isykhiya.blogspot.com/2015/04/blog-post_17.html
2. Matuszkiewicz W., Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019. 540 s.
3. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Applied Vegetation Science. 2019. 19 (S1). P. 3 – 264. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/avsc.12257>.

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ПРИУРОЧЕНОСТЬ ТА РЕСУРСИ РОСЛИН ВЕТЕРИНАРНОЇ ФІТОТЕРАПІЇ ФЛОРИ РІПКИНСЬКОГО РАЙОНУ (ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСТЬ)

Лукаш О.В., Добрянська Ю.Г.

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,
м. Чернігів, Україна

lukash2011@ukr.net, dda2012@ukr.net

Ключові слова: ветеринарна фітотерапія, ресурси, фітоценози,
Чернігівська область

Вступ. За останні десятиліття фітотерапія міцно увійшла в арсенал лікувальних прийомів ветеринарного лікаря. Вона відноситься до такого виду лікування, що спрямовано на стимулювання всього організму і надання не тільки симптоматичного, але і патогенетичного впливу. Лікарські засоби рослинного походження відіграють важливу роль у лікуванні цілої низки захворювань. Перевага лікарських рослин перед багатьма синтетичними препаратами полягає в тому, що вони різноманітними речовинами, які містяться в них, діють на організм тварини комплексно. Широке застосування рослинної сировини для виготовлення лікарських препаратів має особливе значення у ветеринарії, оскільки такі препарати коштують дешевше синтетичних, можуть їх з успіхом замінювати, що сприяє зниженню собівартості продукції тваринництва.

Вивчення еколого-ценотичної приуроченості видів рослин рослини ветеринарної фітотерапії, з'ясування їх екологічних особливостей дозволяє ветеринарним працівникам організувати заготівлю рослин на місцях, їхнє збереження і раціональне використання в практику лікування та профілактики захворювань тварин, особливо молодняку, що буде сприяти зберіганню їхнього поголів'я і, отже, подальшому розвитку громадського тваринництва.

Матеріали та методи. Матеріали були зібрані під час експедиційних досліджень рослинності та флори району. Отримані нами матеріали включають 70 геоботанічних описів. Дослідження проводилися маршрутно-рекогносційними, маршрутними та напівстаціонарними методами. Для описів закладались пробні ділянки згідно загальноприйнятих підходів площею 100 м² (для лучних і болотних ценозів) та 0,25 га (для лісових угруповань). Фіксація рослин проводилася на площі 1 м², 100 м², 0,25 га та 1 га. Визначення запасів та уточнення приуроченості видів рослин проводилися за методом ключових ділянок, якими були охоплені всі типи місцезростань, за методикою Г.В. Буданової та О.П. Ісайкіної [1].

Результати та їх обговорення. При проведенні досліджень флори встановлено, що кількість видів рослин ветеринарної фітотерапії флори Ріпкинського району становить 85, що належать до 75 родів, 36 родин та 3 відділів.

Було виділено 9 еколого-ценотичних груп рослин. Провідне місце в еколого-ценотичному спектрі займає бур'янова група, яка включає 23,53% всіх видів, значна частина яких є рудеральними бур'янами, що дає можливість повною мірою здійснювати їх збір для фітотерапевтичного використання. У

складі лучної групи (18,82%) переважна кількість видів справжніх лук. Лучні ділянки, де зростають лікарські рослини, як правило використовуються для сінокосіння та випасу худоби. Отже, на них цілком обґрунтований збір лікарської сировини. Значна кількість лікарських рослин ветеринарної медицини – види узлісь (15,29%), найбільше з них приурочена до околиць лісів формації *Pineta sylvestris*. Ці екотопи можна використовувати як джерела для збору лікарської сировини. Лісовоболотні види (12,94%) приурочені до ділянок формації *Alneta glutinosae*. Види лісової неморальної групи трапляються здебільшого на ділянках формації *Querceta roboris*.

Найбільш бідними на рослини ветеринарної фітотерапії є лісові ценози формації *Pineta sylvestris*, лучно-болотні, болотні та прибережно-водні фітоценози. Хоча на деяких з цих флористично збіднених ділянках лікарські рослини виступають домінантами та співдомінантами, зокрема в угрупованнях асоціацій *Pinetum myrtillosum*, *Nardetum (strictae) purum*, *N. callunosum (vulgaris)*, *Phalaroidetum (arundinaceae) acoretosum (calami)*, *Acoretum (calami) purum*, *Typhetum bidentiosum (cernuae)*. Серед водних рослин види, які можна застосовувати у ветеринарній фітотерапії не виявлені.

Ми дослідили екологічні та ценотичні особливості деяких видів лікарських рослин різних місцезростань.

Для визначення еколого-ценотичних відмінностей *Hypericum perforatum* L. та *H. maculatum* Crantz нами було зроблено геоботанічні описи розміром: 10м×10м – у лісових фітоценозах та 2м×2м - на лучних та узлісних. Одержані дані відповідають таким, одержаним для регіонів лісової зони європейської частини Росії [3]. *Hypericum perforatum* у лісових фітоценозах позитивно сполучений із видами рослин розріджених лісів і лісових узлісь із невисокою вологістю. *H. maculatum* у лісових фітоценозах позитивно сполучений із видами рослин вологих дрібнолистих лісів. *H. perforatum* у лучних фітоценозах позитивно сполучений із видами рослин ксеромезофітних лук та пісків, а *H. maculatum* – із видами рослин мезофітних післялісових лук. Діапазон реакції *H. maculatum* стосовно умов середовище, у порівнянні з діапазоном реакції *H. perforatum*, усунутий у бік збільшення зволоження меншої перемінності зволоження, меншого активного багатства ґрунтів і меншого впливу пасовищної дигресії. Діапазони реакції стосовно умов середовище *H. maculatum* і *H. perforatum* перекриваються.

Отже, найбільше реакції видів *Hypericum* L. різняться за чинником зволоження. Конкуренція з іншими видами рослин скоріш за все обумовлена їхніми подібними вимогами до умов зволоження. До того ж, лучні місцезростання порівняно лісовими є менш зволоженими, мають багатші ґрунти та більший вплив пасовищної дигресії.

Helichrisum arenarium (L.) Moench є цінною лікарською рослиною, яка використовується не лише у медицині, а й ветеринарії. Урожайність виду в різних типах його місцезростань істотно відрізняється. На підставі цього для визначення загального запасу цмину було виділено три категорії заростей: 1) незімкнуті насадження сосни до 10–12 років, з урожайністю 0,1–0,2 кг/м²; 2) узбіччя доріг, узлісся, з урожайністю 0,2–0,3 кг/м²; 3) просіки в соснових лісах,

з урожайністю 0,4–0,5 кг/м². При зміні площ соснових насаджень урожайність *H. arenarium* може змінюватися, тому при розрахунках запасів сировини у лісгоспах слід враховувати найновіші лісотаксаційні матеріали.

Gnaphalium uliginosum L. досить поширений на піщаних зниженнях заплав річок Ріпкинського району. Модельні ділянки площею 1 м² були закладені в заплаві р. Замглай на різній відстані від його русла (перша – власне прибережна смуга (1 м), друга – 5–10 м, третя 10–20 м) поблизу с. Звеничів.

Відомо, що гідрологічний та едафічний режими впливають на масу рослин та їх розвиток [2]. На третій ділянці, де відбувається ранній спад води, першими поселенцями на цій території є *Alisma plantago-aquatica* L., *Butomus umbellatus* L., *Gnaphalium uliginosum* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. Ці види живуть до першої декади серпня, а внаслідок зниження рівня води не витримують посухи й випадають. Встигають утворити насіння і плоди лише види роду *Bidens* L. На їх місці поселяються ксерофіти, які встигають закріпитись на звільненому ґрунті (на початку серпня) й плодоносять. Кількість особин сухоцвіту *Gnaphalium uliginosum* становить 20–30. Найбільше екземплярів *Gnaphalium uliginosum* (40–50) було виявлено на другій ділянці у червні – липні. Водний режим ґрунту був сприятливий для росту й розвитку *Gnaphalium uliginosum*, який встигає дати життєздатне насіння. На першій ділянці, де спостерігався пізній спад води, у рослин утворюється утворення великої вегетативної маси. Вони не встигли зацвісти й утворити плоди.

Сіянци *Gnaphalium uliginosum* розвивалися також неоднаково: на піщаних ґрунтах найбільш віддалених від русла ділянках на перших етапах розвитку рослини формували вегетативну масу, плодів не давали і досить швидко загинули. Саме тут бажано збирати їх для використання як лікарської сировини. На пізніше звільнених від води ділянках *Gnaphalium uliginosum* встиг сформувати квітки й плоди, а також утворити вегетативну масу, придатну для збору лікарської сировини.

З метою оцінки запасів рослин ветеринарної фітотерапії на території Ріпкинського району в різних його частинах було визначено 80 довільних точок за основними типами рослинності – лісовому, лучному, болотному, а також рудеральні угруповання (по 20 ділянок), на яких фіксувалася домінанти та співдомінанти зростають на площах 1, 100, 625 м², 1 га, понад 1 га, виходячі з їх еколого-ценотичної приуроченості. Деякі види, наприклад *Chelidonium majus* L., *Urtica dioica* L., *Hypericum perforatum* L., *Helichrisum arenarium* (L.) Moench., *Polygonum aviculare* L. та інші, були виявлені не лише в типових ділянках, тому вони фіксувалися, внаслідок чого загальна кількість обстежених ділянок по цих видах рослин перевищує 20.

Аналіз даних щодо частоти трапляння та ресурсів рослин в Ріпкинському районі ветеринарної фітотерапії дозволяє розділити їх на три групи за обмеженістю збору їх як лікарської сировини.

До першої належать види, обсяги заготівлі яких не варто обмежувати при суворому дотриманні правил збирання. До цієї групи нами включені всі бур'янові види (наприклад *Polygonum aviculare* L., *P. hydropiper* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik, *Plantago major* L., *Artemisia absinthium* L., *Viola tricolor*

L., *Equisetum arvense* L., *Chelidonium majus* L. та інші), а також *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth, *Quercus robur* L., *Rosa* L. *Crataegus* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Urtica dioica* L., *Rumex confertus* Willd., *Hypericum perforatum* L., *Frangula alnus* Mill., *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Taraxacum officinale* Webb ex Wigg, *Tanacetum vulgare* L., *Helichrisum arenarium* (L.) Moench, *Gnaphalium uliginosum*, *Bidens tripartita* та інші, серед яких значна частина лучних та узлісних видів. Ці рослини ще досить поширені в Ріпкинському районі та відновлюють свої запаси.

До другої групи належать рослини з обмеженим поширенням і (або) невеликими запасами сировини, збирання яких слід здійснювати за квитками органів лісового господарства: *Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avtor, *Viburnum opulus* L., *Sambucus nigra* L., *Potentilla erecta* L., *Thimus serpyllum* L., *Betonica officinalis* L., *Valeriana exaltata* Mikan, *Convallaria majalis* L..

Третю групу становлять види, запаси яких дуже обмежені. Їх заготівля мусить бути погоджена із державними органами охорони природи. Це – *Althaea officinalis* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Polemonium caeruleum* L. *Veratrum lobelianum* Bernch.

Висновки. Кількість видів рослин ветеринарної фітотерапії, виявлених нами у флорі Ріпкинського району Чернігівської області становить 85. Найбільш багатими на рослини ветеринарної фітотерапії флори Ріпкинського району є бур'янові (насамперед, рудеральні), лучні та узлісні угруповання, які є потенційними місцями збору лікарської сировини. При зборі сировини слід враховувати чисельність рослин за різних погодних та екологічних умов, зокрема, урожайність залежить від зімкненості деревостану, рівня обводнення прибережної смуги, Достатні запаси окремих видів рослин є підставою для вільного збору лікарської сировини в Ріпкинському районі.

Перелік посилань:

1. Буданова Г.В., Ісайкіна О.П. Досвід складання карти запасів цмину піскового в Українському Поліссі. Рослинні ресурси України, їх вивчення та раціональне використання. Київ: Наук. думка, 1973. С. 84–88.

2. Моляка О.Н., Дубина Д.В. Біологія, ценологія та запаси сухоцвіту багнового (*Gnaphalium uliginosum* L.) на підтоплених площах Кременчуцького водоймища. Рослинні ресурси України, їх вивчення та раціональне використання. Київ: Наук. думка, 1973. С. 93-98

3. Потапова Е.В., Вахрамеева М.Г., Семенюк Н.В. Некоторые экологические особенности видов рода *Hypericum* L. (*Hypericum maculatum* Grantz, *Hypericum perforatum* L.). Проблеми лікарського рослинництва. Тези Міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 80-річчя інституту лікарських рослин УААН (3–5 липня 1996 р., м. Лубни). Полтава, 1996. С. 40 – 41.

ОЦІНКА РЕСУРСНИХ ЗАПАСІВ ЖУРАВЛИНИ БОЛОТНОЇ НА ТЕРИТОРІЇ БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ «РОЗТОЧЧЯ»

Любинець Н. Ю.

Львівський національний аграрний університет,

м. Дубляни, Україна

nazario4343@gmail.com

Ключові слова: журавлина болотна, біосферний резерват, ресурсні запаси.

Вступ. Загальновідомо, що лікарські рослини є неоціненною скарбницею природи. Ще багато століть тому наші предки використовували їх для лікування найрізноманітніших хвороб. З тих давніх часів накопичений великий досвід лікування зеленими частинами рослин, їх кореневищами, корінням, дикорослими плодами. Однією з найпопулярніших лікарських рослин, яка широко застосовується в альтернативній медицині є журавлина болотна (*Oxycoccus palustris* Pers.). Ще у Стародавньому Римі її ягоди називали «кульками, які несуть життєву енергію». І, дійсно, це одночасно і цінний харчовий продукт, і комплекс вітамінів, і лікарський препарат.

Плоди журавлини мають тонізуючі, вітамінні, спрагознижувальні, жарознижувальні, сечогінні, бактерицидні властивості, також стимулюють діяльність травних залоз, покращують роботу шлунка і кишківника, підвищують еластичність і міцність стінок кровоносних судин, підвищують розумову і фізичну працездатність. Пектинові речовини, які містяться в журавлині мають високу желеутворювальну здатність, утворюють хелати (нерозчинні сполуки) з важкими, радіоактивними металами та сприяють їх виведенню з організму [1].

Матеріали та методи. На території біосферного резервату «Розточчя» проводили ресурсну оцінку журавлини болотної за загальноприйнятими методиками ботанічного ресурсознавства. Для визначення біологічного запасу сировини конкретного виду на будь-якій території необхідні дані про щільність запасу сировини і площу території, де вид має ресурсну значущість [4].

Щільність запасу сировини визначали на облікових ділянках площею 1 м², які закладались в різних угрупованнях, де виявлене плодоношення журавлини, на яких здійснювався підрахунок кількості ягід, які за розміром поділялись на три категорії: великі, середні та малі. Ягоди зважували за категоріями. Остаточні підрахунки здійснювали в камеральних умовах: визначали масу плодів на кожній обліковій ділянці, середню масу однієї ягоди в кожній з категорій, середні показники щільності запасу ягід для кожної пробної площі. Біологічний запас обчислювали як добуток середніх показників щільності запасу ягід журавлини та площі угідь, де вид має ресурсне значення.

Результати та їх обговорення. Щільність запасу плодів журавлини болотної визначали на семи пробних площах (ПП): ПП №1 – околиці м. Новояворівськ (Новояворівське лісництво Рава-Руського лісгоспу); ПП №2 – околиці м. Немирів (заповідне урочище «Немирів»); ПП №3 – поблизу хутора Стадники Яворівського району (Новояворівське лісництво, Рава-Руський лісгосп); ПП №4 – поблизу с. Верещиця (Яворівський національний природний парк); ПП №5 – смт Івано-Франкове (околиці ПЗ «Розточчя»), ПП №6 – поблизу

хутора Стені Яворівського району (Новояворівське лісництво, Рава-Руський лісгосп), ПП №7 – околиці с. Грушів (Грушівське водосховище) [3].

На рис. 1 висвітлено результати врожайності журавлини болотної на пробних площах, при цьому для ПП №1–№3 присутні дані за три роки, ПП №4–№5 – за два, ПП №6–№7 – лише за один. Отримані показники досить неоднозначні, як по пробних площах, так і по роках. Щільність запасу ягід варіювала у діапазоні 3,59–243,03 г/м². Найвища врожайність журавлини відзначена для ПП №5 в 2019 р., а найменша – для ПП №3 цього ж року. Впродовж 2017–2019 рр. спостерігається такий характер показників врожайності: на ПП №1 – стабільний (28,33–35 г/м²) та мінливий на ПП №2 (21,44 – 118,04 г/м² і ПП №3 (3,59–121,5 г/м²), причому найбільші значення врожайності на ПП №2 зафіксовані у 2019 р., найменші – у 2018 р., а на ПП №3 навпаки. Впродовж 2018–2019 рр. відмічено коливання рівня врожайності і для ПП №4 в 6,5 раза, ПП №5 – у 2,7 р. Прикметно, що вища врожайність на ПП №4 – у 2018 р., а на ПП №5 – у 2019 р.

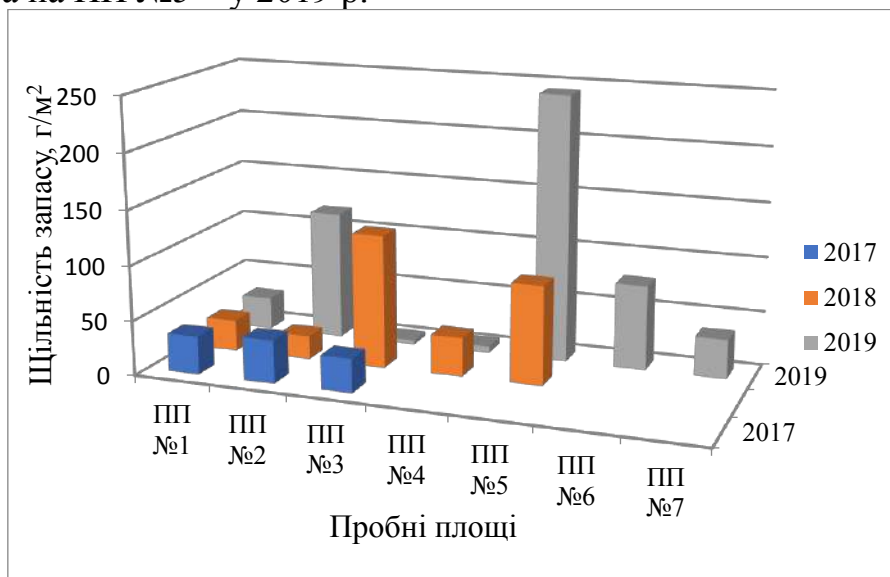


Рис. 1. Щільність запасу плодів журавлини болотної на території Біосферного резервату «Розточчя»

Аналізуючи щільність запасу ягід журавлини за роками, можна відзначити: у 2017 р. врожайність майже однакова на всіх трьох досліджених пробних площах (31,2–39,5 г/м²); у 2018 р. – коливання показників врожайності на п'яти пробних площах в межах 21,44–121,5 г/м², а у 2019 р. значно різняться вищезгадані показники на семи пробних площах: у 67,7 р. відмінна врожайність на ПП №3 (найменша) від ПП №5 (найбільша).

Максимальну кількість ягід журавлини на облікових ділянках фіксували: 286 шт./м² (2017 р.), 532 шт./м² (2018 р.) та 712 шт./м² (2019 р.). Вага 1 ягоди в 2017 р. становила 0,14–0,64 г, за середнього значення 0,33±0,05 г, у 2018 р. – 0,18–0,69 г, за середнього значення 0,41±0,02 г, а у 2019 р. – 0,11–0,83 г, за середнього значення 0,39±0,02 г.

Середня вага однієї ягоди журавлини на пробних площах (рис. 2) змінюється в межах 0,2 г (ПП №4) – 0,62 г (ПП №5). Мінімальне значення

відрізняється від максимального більш як у 3 рази. Середня вага ягоди журавлини відмінна не лише на різних пробних площах, а й на одній ПП в різні роки. Так, впродовж 2017–2019 рр. вищезгаданий показник коливається на ПП №1 в межах 0,29–0,35, на ПП №2 – 0,37–0,57, на ПП №3 – 0,3–0,42, причому не відзначено однакового характеру зміни значень. Максимальний показник для ПП №1 і ПП №3 спостерігається у 2018 р., ПП №2 – у 2019 р., а мінімальний – для ПП №1 – у 2019 р., ПП №2 і ПП №3 – у 2017 р.

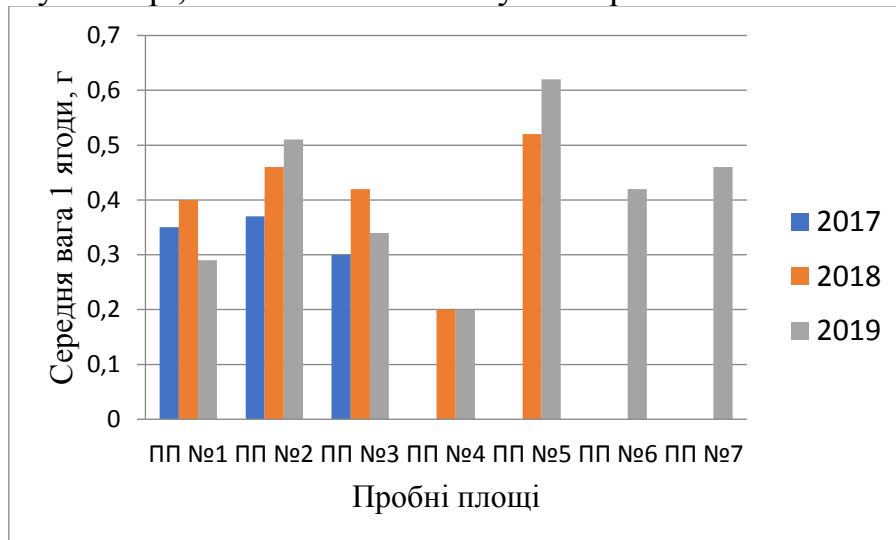


Рис. 2. Середня вага однієї ягоди журавлини болотної на пробних площах на території Біосферного резервату «Розточчя»

Величина значення біологічного запасу коливається в межах 0,55–243,03 кг (рис. 3). Це дуже малі показники в порівнянні з літературними даними для Волинської (0,7–119,8 т) та Рівненської (134,1–1212,5 т) областей [3].

У 2019 р. зафіксовано найменше значення біологічного запасу на ПП №4 та найбільше на ПП №6, хоча найвища врожайність журавлини відзначена для ПП №5, а найменша – для ПП №3. Це результат залежності біологічного запасу не лише від рівня врожайності, а від площі поширення журавлинників.

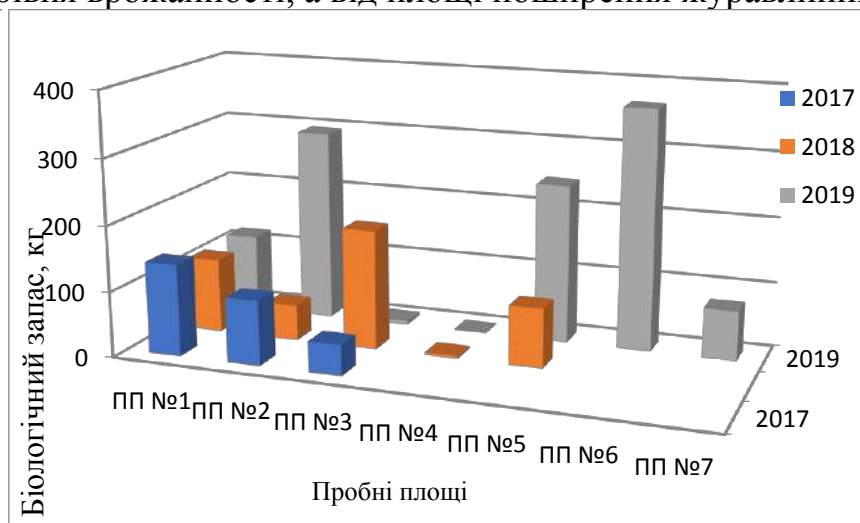


Рис. 3. Біологічний запас журавлини болотної на території Біосферного резервату «Розточчя»

Взаємозалежність біологічного запасу, врожайності та площі поширення журавлини болотної на семи пробних площах у 2019 р. показано на рис. 4.

Оскільки величина щільності запасу ягід на пробних площах змінюється, відповідно рівень біологічного запасу різний в окремі роки. Беручи до уваги пробні площі ПП №1–№3, на яких дослідження велись впродовж 2017–2019 рр., спостерігаємо лише на ПП №1 відносно однакове значення біологічного запасу, тоді як різниця між мінімумом і максимумом на ПП №2 майже у 6 разів, а на ПП №3 – у 34 рази.

Тому для оцінки біологічного запасу на пробних площах взято усереднені дані по роках. Відповідно сумарний біологічний запас на дослідженій території Біосферного резервату «Розточчя» становить 962,7 кг.

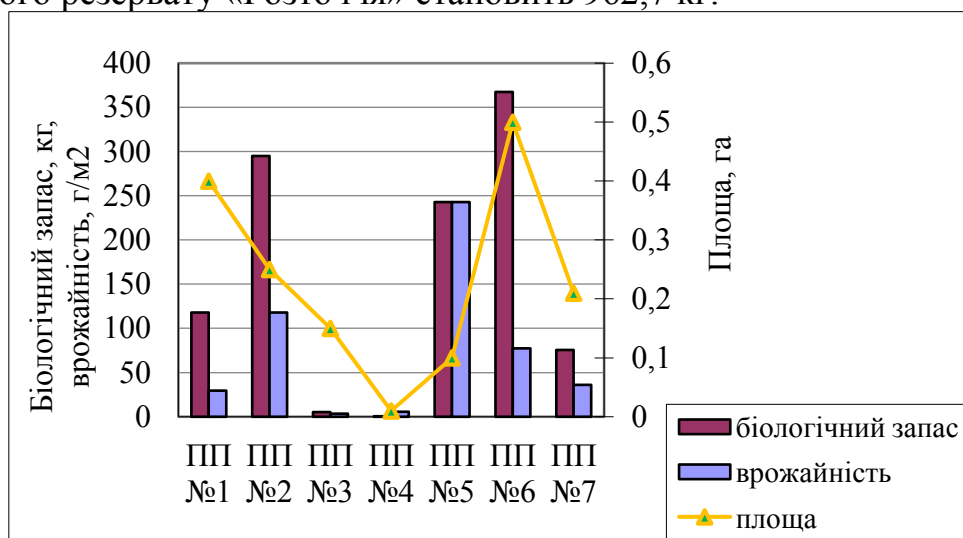


Рис. 4. Взаємозалежність біологічного запасу, врожайності та площі поширення журавлини болотної на території Біосферного резервату «Розточчя»

Висновки. Виявлені місцезростання *Охусoccus palustris* на території Біосферного резервату «Розточчя» не є високопродуктивними (сумарний біологічний запас на дослідженій території становить 962,7 кг), тому для забезпечення сталого використання ресурсів виду необхідно проводити активні заходи щодо збереження і відновлення болотних угруповань з журавлиною болотною.

Перелік посилань:

1. Журавлина болотна: корисні властивості URL: <https://likarski-roslini.net.ua/zhuravlina-bolotna-korisni-vlastivosti> (дата звернення 29.01 2021 р.).
2. Любинець Н.Ю. Сучасний стан поширення водно-болотних угруповань з *Охусoccus palustris* Pers. на території Біосферного резервату «Розточчя». Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні. Рослинний світ та гриби. – Київ – Чернівці «Друк Арт», 2020. Вип. 16. Т. 1. – С. 134-136.
3. Мякушко В. К., Коновальчук В. К. Ресурси клюквы болотной в Волынском Полесье и возможности их увеличения. *I респ. конф. по мед. ботанике*: тез. докладов. Киев, 1984. С. 34.
4. Парпан В. І., Мінарченко В. М., Буськанюк М. В. Застосування методу екстраполяції для оптимізації обліку ресурсів видів лікарських та

харчових рослин. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*: збірник наукових праць. Львів: РВВ НЛТУ України, 2012. Вип. 10 . С. 211–217.

ПОШИРЕННЯ *CROCUS HEUFFELIANUS* HERB. У ЗАХІДНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ, НА ПІДСТАВІ АНАЛІЗУ ГЕРБАРНИХ КОЛЕКЦІЙ УЖГОРОДСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (UU), ЗАКАРПАТСЬКОГО УГОРСЬКОГО ІНСТИТУТУ ІМЕНІ ФЕРЕНЦА РАКОЦІ ІІ (KMF), ІНСТИТУТУ БОТАНІКИ ІМ. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ (KI), НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ (KIHA)

Любка Т.Т., Балог Е.С.

**Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці ІІ
м. Берегове, Україна**

ljubkatibor@gmail.com, balogh.emilia.b17bi@kmf.org.ua

Ключові слова: гербарій, база даних, поширення, *Crocus*.

Вступ. Зростаюче наукове значення гербарію пояснюється тим, що у бібліографічній базі даних *Scopus*, при пошуку ключового слова «*herbarium*» протягом 2010–2016 рр. воно цитується майже у 20 разів більше (2909), ніж у 1970–1979 рр., коли цифра на той час становила всього 134 [6]. Впродовж останніх десятиліть збереження навколишнього середовища набуває особливої актуальності у зв'язку з неухильним збільшенням розмірів антропогенного впливу на природні екосистеми та, як наслідок, інтенсивним збідненням різноманітності біоти загалом та рослинного світу зокрема. Тому, гербарні колекції є важливим джерелом встановлення появи або зникнення як рідкісних, так і інвазійних видів рослин на певній території.

Crocus heuffelianus Herb. рідкісний вид, занесений до Червоної книги України (статус- неоцінений), охороняється на території Карпатського БЗ, «Медобори» ПЗ, «Синевир», «Вижницький», «Подільські Товтри», «Сколівські Бескиди» НПП та ін. [5]. Відома як декоративна культура, яка використовується у квітникарстві та озелененні. Одночасно рослини населенням зриваються на букети, внаслідок чого поширення виду в останній час суттєво скоротилося [3].

Матеріали та методи. Мета роботи створення електронної бази даних на підставі опрацювання та аналізу гербарних колекцій Ужгородського національного університету (UU), Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці ІІ (KMF), Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KI), Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (KIHA) та літературних джерел [1–4] щодо рідкісного, занесеного до Червоної книги України (2009) виду *C. heuffelianus* Herb. Карти поширення будувалися в програмному забезпеченні Quantum GIS. Робота проводилась напівстаціонарним та маршрутним методом.

Базу створювали в програмному забезпеченні Microsoft Excel за наступними характеристиками: латинська назва виду, колектор, країна, область, район, місце збору, рік збору, місяць збору, дата збору, акронім, назва цифрового

файлу, автор, що вніс інформацію до бази даних, геокоордината збору та висота над рівнем моря.

Результати та їх обговорення. Під час роботи нами було критично опрацьовано наступні гербарні колекції: Ужгородського національного університету (*UU*), Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II (*KMF*), Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (*KW*), Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (*KWHA*). Загалом інформація містить дані 10 гербарних колекцій. Зараз опрацьовуються матеріали з Чернівецької та Львівської областей.

Оскільки більшість зборів стосуються Закарпатської області, окремо складена карта поширення виду в регіоні (рис. 1)

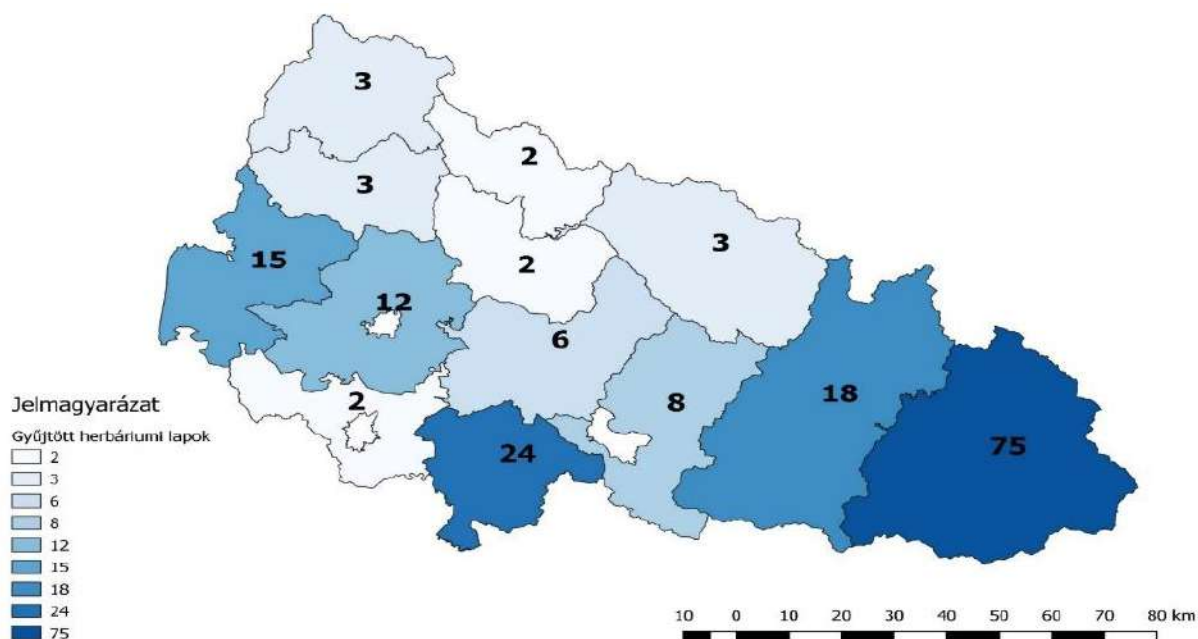


Рис 1. Кількість зборів за районами Закарпатської області

Створена база даних містить інформацію про поширення *C. heuffelianus* на території західних регіонів України, яка узагальнена на підставі даних 290 гербаріїв та літературних джерел, з яких 194 гербарних аркушів відноситься до гербарних колекцій *KW*, *KWHA*, *UU*, *KMF*, що від загальної кількості опрацьованих матеріалів становить 66,8 % а 96 (або 33,2 %) – з літературного джерела [2].

Нами здійснена періодизація досліджених зборів, відомості про які подані на (рис. 2).

Встановлено, що гербарний було зібрано: у лютому (2), найчастіше у березні (77), квітні (62) та травні (57), а також червні (30), липні (22) та серпні (1); у 38 випадках етикетки не містили точні інформації про збір.

У Закарпатській області, найбільше зборів стосується Українських Карпат (128), окрім цього регіону матеріали доповнювалися також з території Закарпатської низовини, а саме з таких адміністративних районів як

Ужгородський (15), Мукачівський (12), Берегівський (2) та Виноградівський (24).



Рис. 2. Періодизація зборів *C. heuffelianus* протягом 1860-2020 рр. за даними досліджених гербаріїв

Досліджені гербарні зразки *C. heuffelianus* були зібрані протягом 1860–2019 рр. із 7 областей України (Київська – 1, Чернівецька – 11, Хмельницька – 17, Івано-Франківська – 34, Львівська – 11, Тернопільська – 10, Закарпатська – 181 та 20 – зразків про яких не змогли ідентифікувати точні дані про збір.

Всього зафіксовано понад 100 колекторів, серед яких основними були В.І. Комендар, Н.В. Кушнір, С.С. Фодор та багато інших ботаніків.

Перші збори виду з України належать австрійському ботаніку Францу Гербіху (F. Herbach), датуються 1860 р. і зібрані з сучасного Косівського району Івано-Франківської області. Найбільш ранній збір із Закарпаття датується 1873 роком з г. Говерли.

З території Закарпатської області збори охоплюють всі 13 на той час райони, серед яких найбільше зборів відноситься до Рахівського – 75, Виноградівського – 24, Тячівського – 18 та Ужгородських районів.

Найактивнішим періодом накопичення гербарних матеріалів були 1940–1980 рр.; від 1890 по 1910 рр. зразки *C. heuffelianus* за опрацьованими гербарними колекціями не виявлено (рис. 3).

Найбільше опрацьованих матеріалів містяться у гербаріях Ужгородського національного університету (UU – 86), Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (KWHN - 50) та Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW – 45).

За останні роки у регіоні спостерігається відчутний антропогенний вплив, який в основному представлений рекреаційним пресом. Таким чином, деякі рівнинні популяції стають загрозливими.

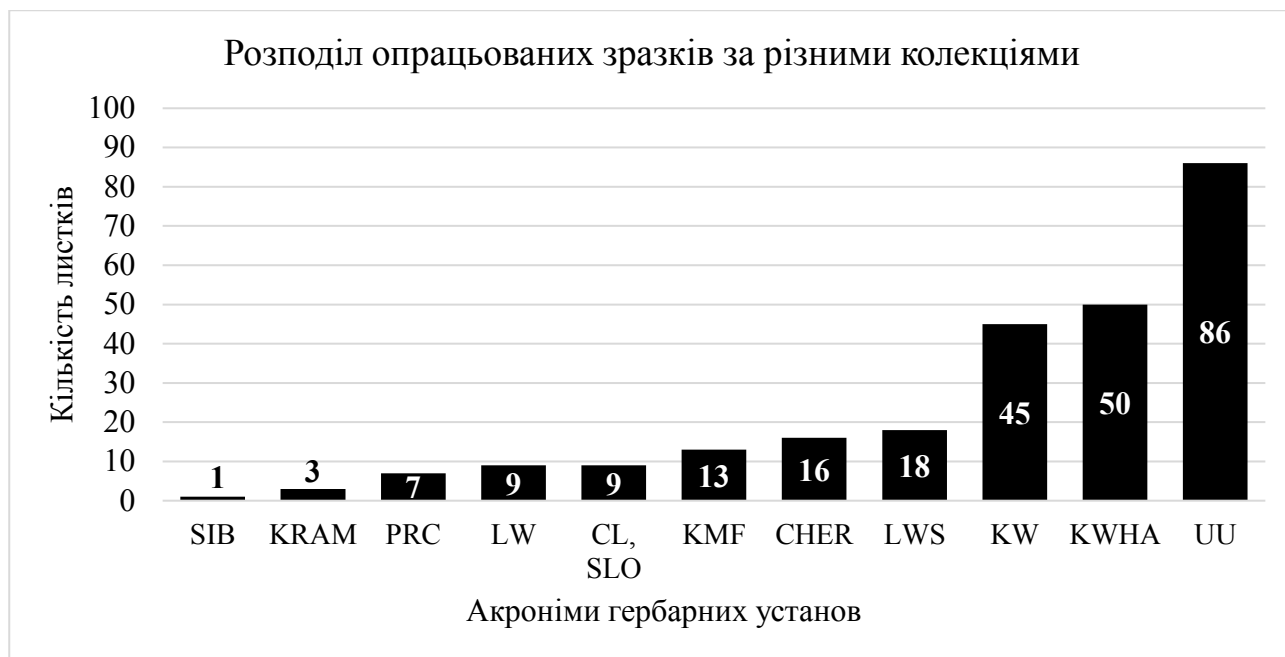


Рис. 3. Кількість зборів *C. heuffelianus* у різних гербаріях

C. heuffelianus поширений у всіх ландшафтно-географічних зонах регіону: від низовини до альпійського поясу, на висотах від 100 до 2000 м над рівнем моря_ про що свідчать зібрані та опрацьовані нами гербарні матеріали. Цей вид має широку еколого-фітоценотичну амплітуду, росте як в лучних, так і в чагарникових та лісових ценозах.

Висновки. У роботі проаналізовано результати поширення рідкісного, занесеного до Червоної книги України, виду *C. heuffelianus* Herb., на підставі 10 гербарних колекцій. Складені база даних та карти поширення виду.

За опрацьованими даними гербарних зразків у Карпатах вид поширений в усіх флористичних районах, від Прикарпаття до Закарпатської рівнини.

Перелік посилань:

1. Margittai A. Adatok Beregvármegye flórájához // Mag. Bot. Lap. – 1911. – Vol. 10. – P. 388–413.
2. Mihaly M., Kricsfalusy V. Population biology and ecology of *Crocus heuffelianus* Herb. (*Iridaceae*) in Ukraine. Linzer biologische Beiträge, 29/2, 1997 – P. 641–681.
3. Мигаль А. В. Біолого-екологічна характеристика видів роду *Crocus* L. в Українських Карпатах та заходи по їх охороні. – Автореф. дис. ... канд. біол наук. – Київ, 2002. – 20 с.
4. Фодор С. С. Флора Закарпаття. Вища школа, Львів. – 1974. – С. 208.
5. Червона книга України. Рослинний світ / Ред. Я.П. Дідух Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 119.
6. Takács A. Esettanulmányok herbáriumok aktuális botanikai kutatásokban betöltött szerepéről. – Debrecen, 2016. – 96 p.

**КВІТНИКОВО-ДЕКОРАТИВНІ РОСЛИНИ З ЛІКАРСЬКИМИ
ВЛАСТИВОСТЯМИ РОДИНИ *LAMIACEAE* КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО
БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА**

Машковська С.П.¹, Перебойчук О.П.¹ Джуренко Н.І.¹, Шавеко Н.С.²

¹Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,
м. Київ, Україна

²Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ, Україна

mashkovska@uktr.net, fiorgy@meta.ua, medbotanica@ukr.net, gaide_dorw@ukr.net

Ключові слова: колекції квітниково-декоративних рослин, лікарські
рослини, родина *Lamiaceae* Martinov.

Вступ. Розвиток у ботанічних садах колекційних фондів декоративних рослин з лікарськими властивостями, є одним із важливих завдань по збереженню біорізноманіття і передбачає комплексне вивчення і збалансоване використання біологічних ресурсів. Фундаментальне та практичне значення досліджень декоративних рослин з лікарськими властивостями, безперечно вказує на їх значимість при створенні колекцій ботанічних садів. У результаті інтродукційної роботи в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України на сьогоднішній день сформовані значні колекції квітниково-декоративних та лікарських рослин. Аналіз колекційних фондів квітниково-декоративних рослин за систематичним принципом показав, що вагоме місце у їх складі належить родині *Lamiaceae* Martinov, яка займає третє місце за представленістю родів (20) після родин *Asteraceae* (88) і *Poaceae* (44). Одним із важливих аспектів роботи з колекційним фондом квітниково-декоративних рослин є відбір перспективних видів рослин для подальших фармакогностичних досліджень.

Виходячи з цього, метою роботи було проаналізувати видове різноманіття родини *Lamiaceae* колекцій квітниково-декоративних і лікарських рослин та виділити перспективні декоративні рослини з лікарськими властивостями.

Матеріали та методи. Матеріали роботи: інвентаризаційні відомості колекційного фонду однорічних та малопоширених багаторічних квітниково-декоративних (2020), літературні джерела [1–10], бази даних лікарських рослин різних пошукових систем Інтернет. У роботі використані методи аналізу й синтезу інформації.

Результати та їх обговорення. Родина *Lamiaceae* колекції квітниково-декоративних рослин репрезентована 3 родами, 14 видами, 21 сортом однорічних та 17 родами, 34 видами, одним підвидом та 28 сортами багаторічних квітниково-декоративних рослин. Найбільшим видовим та сортовим різноманіттям представлений рід *Salvia* L. (10 видів, 22 сорти однорічних та 6 видів, 4 сорти багаторічних КДР). У колекції лікарських рослин родина *Lamiaceae* представлена 22 родами, 30 видами та 5 сортами. Домінуючим за кількістю видів також є рід *Salvia*, який налічує 6 видів, а за кількістю сортів – рід *Mentha* (один сорт *Mentha longifolia* (L.) Hunds. 4 сорти *Mentha piperita* L.)

Співставивши інвентаризаційні дані щодо колекцій квітниково-декоративних і лікарських рослин, а також проаналізувавши літературні дані щодо біоресурсного потенціалу рослин [1], нами виділено 57 видів рослин родини *Lamiaceae*, про які є відомості щодо можливості використання їх лікувального потенціалу. З них лише 18 видів наявні у колекції лікарських рослин, 13 – одночасно у колекціях лікарських та малопоширених багаторічних квітниково-декоративних рослин, 16 – у колекції малопоширених багаторічних квітниково-декоративних рослин та 10 – у колекції однорічних квітниково-декоративних рослин.

Таким чином, серед квітниково-декоративних рослин нами виділено 26 видів, які заслуговують уваги для подальших досліджень з метою розробки фітозасобів поліфункціонального використання (таблиця 1).

Таблиця 1

Лікарські властивості видів рослин родини *Lamiaceae* колекції квітниково-декоративних рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України

№ n/ n	Види	Лікарські властивості	Літературне джерело
1	<i>Coleus blumei</i>	Антисептичні, сечогінні, жовчогінні, протизапальні, послаблюючі, психоактивні, галюциногенні.	[10]
2	<i>Dracosephalum ruyschiana</i>	Протизапальні, болетамувальні, седативні, спазмолітичні.	[3]
3	<i>Hyssopus ambiguus</i>	Антисептичні, відхаркувальні, протизапальні.	
4	<i>Lamium galeobdolon</i>	Протизапальні, сечогінні, спазмолітичні, в'язучі; при циститі, уретриті, пієлонефриті, аденомі передміхурової залози, нетриманні сечі; поліпшує травлення та обмін речовин, розріджує мокротиння при захворюваннях дихальної системи.	[1]
5	<i>L. maculatum</i>	Кровоспинні, протизапальні, детоксикаційні; для лікування кашлю та хвороб пов'язаних із сечовивіданням.	
6	<i>Mentha longifolia</i>	Антисептичні, болетамувальні, заспокійливі, відхаркувальні, потогінні; при шлункових захворюваннях, жовтяниці, водяниці, поліпшує травлення.	[2,3]
7	<i>M. suaveolens</i>	Протизапальні, болетамувальні, антибактеріальні, протигрибкові, гіпотензивні; при радикуліті, варикозному розширенні вен.	[2,3]

8	<i>Mollucella laevis</i>	Антисептичні, антибактерицидні, антитоксичні, протизапальні, відхаркувальні, обволікаючі, протикашльові; проявляє спазмолітичну дію на гладку мускулатуру бронхів.	[6]
9	<i>Monarda fistulosa</i>	Загальнозміцнюючі, вітаміноносні (містить у значних кількостях вітаміни С, В ₁ , В ₂).	[2]
10	<i>Nepeta grandiflora</i>	Загальнозміцнюючі, відхаркувальні, жарознижуючі.	[2,3]
11	<i>Origanum laevigatum</i>	Антимікробні, заспокійливі, спазмолітичні, антиоксидантні.	[4]
12	<i>Prunella grandiflora</i>	Антибактеріальні.	[1]
13	<i>Salvia canariensis</i>	Перспективна при лікуванні цукрового діабету.	[4]
14	<i>S. coccinea</i>	Галюциногені.	[10]
15	<i>S. glutinosa</i>	Антисептичні. Використовують при сечокам'яній хворобі.	[2]
16	<i>S. lyrata</i>	Потогінні, антипростудні, протикашльові; використовується при лікуванні діареї, для видалення бородавок, виготовлення мазі для лікування ран і язв. Народний засіб від раку.	[10]
17	<i>S. reflexa</i>	Антиоксидантні.	[8]
18	<i>S. splendens</i>	Заспокійливі.	[10]
19	<i>S. tilifolia</i>	Антиоксидантні; для лікування хвороби Альцгеймера.	[4]
20	<i>S. verbenaca</i>	Антибактеріальні, антиоксидантні, протигрибкові, протизапальні.	[9]
21	<i>S. verticillata</i>	Протизапальні, антимікробні, фунгістатичні, антиоксидантні.	
22	<i>S. viridis</i>	Антимікробні, антифунгальні, антиоксидантні.	[6,7]
23	<i>Stachys alpina</i>	Антимікробні, антифунгальні, антиоксидантні, протизапальні.	[5]
24	<i>Teucrium montanum</i>	Антибактеріальні, антиоксидантні, сечогінні, болетамувальні, спазмолітичні.	
25	<i>Thymus praecox</i>	Антибактеріальні, антифунгальні, антиоксидантні, протизапальні, імуномодуючі, гіпоглікемічні, антипухлинні, седативні; перспективна при лікуванні залізодефіцитної анемії	[3]
26	<i>Th. × citriodorus</i>	Антисептик, антиоксидант, антифунгальні, антибактеріальні	[6]

Результати багаторічної інтродукційної роботи та культивування квітниково-декоративних рослин родини *Lamiaceae* колекції в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України свідчать про те, що вони характеризуються високими декоративними якостями, є життестійкими в культурі, вирізняється значною насінневою продуктивністю та дають високий врожай біомаси. Отже, їх можна розглядати як потенційно перспективні культури для вирощування в Україні з метою отримання рослинної сировини та виготовлення вітчизняних фармацевтичних препаратів на її основі.

Висновки. Проведене аналітичне дослідження показує, що 26 видів квітниково-декоративних рослин родини *Lamiaceae* колекції Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України є перспективними для подальшого вивчення з метою розширення сировинної бази лікарських рослин в Україні, розробки на їх основі фітозасобів поліфункціонального призначення та впровадження у практику фітотерапії.

Перелік посилань:

1. Болотник Е.В. Морфо-биологические особенности видов рода *Prunella* L. на среднем и южном Урале: дис. канд. биол. наук: 03.02.01 / Болотник Елизавета Витальевна. – Екатеринбург, 2018. – 190 с.
2. Николайчук Л.В. Целебные растения: лекарственные свойства, кулинарные рецепты, применение в косметике / Л.В. Николайчук, М.П. Жигар – К. : Прапор, 1992. 239 с.
3. Технологія вирощування лікарських рослин і використання їх у медичній та ветеринарній практиці: [навчальний посібник] / Біленко В.Г., Лушпа В.І., Якубенко Б.Є., Волох Д.С. – К.: Арістей, 2007. – 656с.
4. Adewusi E.A., Moodley N., Steenkamp V. Antioxidant and acetylcholinesterase inhibitory activity of selected southern African medicinal plants. *South African Journal of Botany*. 2011. 77. P. 638–644.
5. Conforti F., Menichini F., Formisano C. Comparative chemical composition free radical-scavenging and cytotoxic properties of essential oils of six *Stachys* species from different regions of the Mediterranean Area. *Food Chemistry*. 2009, 116. P. 898–905.
6. Digrak M., Alma M.H., Ilcim A. Antibacterial and antifungal activities of Turkish medicinal plants. *Pharmaceutical Biology*. 2011. 39. P. 346–350.
7. Erdemoglu N., Turan N.N., Cakõc I., Sener B., Aydõn A. Antioxidant activities of some *Lamiaceae* plant extracts. *Phytotherapy Research*. 2006. 20. P. 9–13.
8. Malencic D., Gasic O., Popovic M., Boza P. Screening for antioxidant properties of *Salvia reflexa* Hornem. *Phytotherapy Research*. 2000. 14. P. 546–548.
9. Sarac N., Ugur A. Antimicrobial activities and usage in folkloric medicine of some *Lamiaceae* species growing in Mugla, Turkey. *EurAsian Journal of BioSciences*. 2007. 4: P. 28–37.
10. Schultes, Richard Evans . *Hallucinogenic Plants*. — New York: *Golden Press*, 1976. — С. 138.

ІНТРОДУКЦІЯ РОДУ *SORBUS* L. В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мельниченко Н.В.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
м. Київ, Україна

n.v.melnichenko@gmail.com

Ключові слова: Інтродукція, горобина, ареал, біорізноманіття, дендропарки, дендрофлора

Вступ. Одним із найбільш важливих питань сучасної проблеми раціонального використання рослинних ресурсів і збереження біологічного різноманіття є збагачення асортименту деревних рослин, серед яких значне місце відводиться і горобинам, насадження яких виконують найважливіші функції: екологічні, санітарні та естетичні.

Інтродукція рослин – важливий фактор збагачення рослинних ресурсів в цілому, а також збільшення біотичного різноманіття зокрема. Районування та широке впровадження нових сортів і малопоширених інтродуцентів в Україні за останні десятиріччя свідчать про високу стійкість і продуктивність їх в конкретних екологічних умовах [1,3].

Перші відомості по інтродукції горобин в СРСР знаходимо в роботах А.В. Гурського в 30-х роках ХХ ст., за даними якого в Самарканді росли *S. aucuparia* (L.), *S. aria* (L.) Crantz. і один екземпляр *S. domestica* (L.). Л.А. Фролова працювала з горобинами в Головному ботанічному саду АН СРСР і рекомендувала для озеленення 11 видів горобин. Вивченням горобин в ботанічному саду імені Л.В. Комарова займалася Т.І. Заїконнікова, у Ташкентському ботанічному саду – Г.В. Максимова, за даними якої інтродуковано 41 вид і 2 форми горобин [5].

Вперше згадка про горобину в культурі в Україні датована 1809 роком – в Основ'янському саду Богодухівського повіту на Харківщині. З'явилася *S. aria* (L.) Crantz. З 1811 року в акліматизаційному саду імені І.М. Каразіна почали вирощувати *S. americana* (March), *S. amurensis* (Koehne), *S. dumosa* (Sarg.), *S. latifolia* (Lam.) Pers., *S. serotina* (Roem.), *S. thianshanica* (Rups.), *S. umbellate* (Zinserl.), які намагалися інтродукувати в Україні ще в ХІХ ст., але лише одна рослина *S. torminalis* (L.) Crant., висаджена академіком Г.Н. Висоцьким на рубежі ХІХ – ХХ століть, збереглася на Маріупольській агролісомеліоративній дослідній станції. З 1930-х років масштаби інтродукції горобин в Україні зростають. Відмічено можливість культивування *S. torminalis* (L.) Crant. за межами природного ареалу майже по всій території України [5].

Інтродукція і введення в культуру нових видів рослин – один із шляхів збереження біологічного різноманіття. Рослинне багатство України використовується на 10-15%. Із понад 30000 видів рослин світової флори в селекційний процес включено не більше 350-400 видів, а в селекційну практику 25-30, які забезпечують 90% всієї рослинної продукції [4].

Інтродукція рослин з різною інтенсивністю триває вже декілька тисячоліть і потребує узагальнення та осмислення досягнутих результатів і визначення подальших перспективних напрямків.

Традиції планомірної інтродукційної роботи в Україні розпочато з початку ХІХ ст., коли був створений Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр України, сад імені О.В.Фоміна при Київському університеті імені Тараса Шевченка, ботанічні сади Харківського і Одеського університетів, Кременецький та інші ботанічні сади і установи. Серед інтродукторів, які збагатили генофонд культурних рослин України – І.І. Каразін, О.В. Фомін, М.Ф. Кащенко, Л.П. і В.Л. Симиренко та багато інших видатних вчених [5].

У світі культивується 850 видів плодових і ягідних рослин, а в Україні інтродуковано близько 400 видів, і тому кількість інтродукованих видів дерев та кущів у декілька разів перевищує кількість аборигенних [5].

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження була інтродукція роду *Sorbus* L. в Лісостепу України. Історію роду відтворено за даними архівних матеріалів та літературних джерел. Інтродуковані види даного регіону встановлені в результаті власних досліджень.

Результати та їх обговорення. Горобини, представники досліджуваного роду – листопадні дерева та кущі, поширені в помірних широтах північної півкулі. Видова різноманітність їх характеризується різними листками: простими, складними, цілісними, непарноперистими, лопатевими. Квітки білі, двостатеві, численні, з сильним запахом. Бруньки опушені, повстяні, чорнувато-фіолетового кольору, конусоподібної форми. Плід – ягода, кулястої форми, яскраво-червона або світло-жовта, дрібна, соковита, гірка або терпка на смак, на гілках може зберігатися до зими. Після заморожування ягоди стають приємного гіркувато-кислого смаку. Насіння дрібне, серпоподібної форми.

Цвіте в травні-червні, плодоносить наприкінці серпня, у вересні. Починає плодоносити досить таки пізно через 5-7 років від посадки. Плодоносить періодично [3].

Горобина є одним із найпоширеніших видів дендрофлори в озелененні населених пунктів. За свою багатовікову історію присутності на території України цей інтродуцент пройшов довготривалу адаптацію до місцевих кліматичних та ґрунтових умов, широко увійшов до асортименту зелених насаджень зелених зон та став повноцінною складовою міських культур фітоценозів.

Для горобин характерна достатня зимостійкість, тіньовитривалість, вібростійкість, посухостійкість, а також здатність легко приживатися при пересаджуванні навіть великорозмірним посадковим матеріалом. Саме завдяки вказаним властивостям, горобини здобули велику популярність в озелененні. Достатня кількість посівного матеріалу, легкість його вирощування та простота пересаджування також сприяють її широкому впровадженню в озеленення [2].

Горобини звичайна, гібридна, фінська, арія широко культивуються в парках, скверах, вулицях наших міст та сіл. Надзвичайно декоративними є сорти горобини звичайної – «Гранатна» і «Лікерна» з плодами чорно-фіолетового забарвлення. Досить рідко можна зустріти горобину домашню *S. domestica* L., яка винятково декоративна особливо в період дозрівання плодів. Яблуко або грушевидні плоди досить крупні, зеленуваті, жовті, часто з красивим рум'янцем, масою до 3-5 г, в китицях по 10 штук і більше. Дуже морозостійкий вид [5].

Висновки. Згадані інтродуценти дуже часто зустрічаються в озелененні завдяки їх високій декоративності, результатам первинної інтродукції – стійкості, можливостям розмноження вони рекомендовані для використання в низці екоотопів Лісостепу України та наших міст. Згідно результатів власного дослідження в данному регіоні інтродуковано 34 види горобини, 8 її сортів та 2 форми.

Найбільша колекція роду *Sorbus* L. зібрана в дендропарку «Тростянець» НАН України на Чернігівщині (17 видів). Другим осередком концентрації горобин в Україні є Полтавська область (12 видів), в ботанічному саду імені О.В. Фоміна – 14 видів, в Національному дендропарку «Софіївка» НАН України – 12 і в дендрарії Національного ботанічного саду НАН України імені М.М. Гришка – 10 видів.

Нині дослідження вказаних інтродукованих видів зорієнтовані на поглиблене вивчення їх біологічних особливостей, сортового складу виду не тільки в ботанічних садах та дендраріях, а й в озеленювальних об'єктах міст, присадибних ділянках, тощо.

Перелік посилань:

1. Базилевская Н.В. Теория и методы интродукции растений /Н.В. Базилевская – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. –131 с.
2. Интродукция растений и зеленое строительство Донбасса – К.: Наукова думка, 1970. – 178 с.
3. Комаров В.Л., Цизерлинг Ю.Д. Род *Sorbus* L /В.Л.Комаров, Ю.Д. Цизерлинг // Флора СССР. – 1939, Т 9. – 372 с.
4. Кохно Н.А. К методике оценки успешности интродукции растений и зеленого строительства /Н.А. Кохно. – К.: Наукова думка, 1980. – С. 52-54.
5. Мельниченко Н.В. Интродукция видов рода *Sorbus* L. В Украине и перспективы их использования / Н.В. Мельниченко // Интродукція рослин. – 1999. – №2, - С 37-42

АКТИНІДІЯ (*ACTINIDIA LINDL*) – ПЕРСПЕКТИВНА ПЛОДОВА ЛІАНА ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ

Мельниченко Н.В., Одінцова М.О.,

Національного педагогічного університету імені Михайла Петровича

Драгоманова, м. Київ, Україна

n.v.melnychenko@gmail.com, marinaodintsova1999@gmail.com

Вступ. Субтропічні плодові культури, в тому числі актинідія (ківі) – рослинні постачальники цінних і корисних речовин для людини. Всі вони інтродуковані з інших країн, їх кількість постійно збільшується.

Серед таких плодових культур особливо цінною є актинідія, яка повинна зайняти гідне місце в нашому саду і на нашому столі, як досить цінний дієтичний і лікувально-профілактичний продукт. Все це завдяки своїм плодам, що містять багато БАР. Плоди актинідії – природні концентранти вітамінів А, В, С, Р, РР, β-каротину і мінеральних речовин [3].

В половині плоду актинідії міститься добова норма вітаміну С. Цей фрукт зміцнює імунітет. В плодах багато магнію, корисного для нормалізації роботи нервової системи і йоду, що налагоджує діяльність щитовидної залози. Калій, що міститься у великій кількості у ківі, знижує тиск, виводить холестерин і перешкоджає утворенню тромбів. Цей фрукт вживають проти утворення каменів в нирках і навіть глистів.

При захворюваннях зубів, карієсі, стоматитах, гінгівітах рекомендують полоскання рота соком ягід, які містять ферменти, що відповідають за перетравлення їжі. Сік сприяє реабілітації організму після вживання значних доз антибіотиків.

Встановлено, що екстракт ягід актинідії – корисний засіб від променевого ураження, здатний зв'язувати і виводити із організму радіонукліди [1].

Перші роботи по введенню актинідії в культуру були розпочаті І.В.Мічуріним в 1906 році в Росії і проводились протягом усього його життя. Насіння поступало з Далекого Сходу. Саме він створив селекційний фонд вітчизняних актинідій і отримав перші сорти актинідії коломікта: Ананасна, Клара Цеткін, Ріпчасті, Урожайна, Крупноплідна, які користуються своєю популярністю і нині [4].

Матеріали та методи. З 1959 року селекційну роботу з цією культурою продовжила О.І. Колбасіна, яка захопилася рідкісною культурою і її наукове досягнення в області селекції актинідії Далекого Сходу, пов'язані саме з нею.

На початку ХІХ ст. новозеландським селекціонером А.Елісоном вперше були отримані крупноплідні сорти актинідії, маса плодів яких досягала 150 г. З цього часу культура актинідії стала носити промисловий характер, проте широкого розвитку набула лише в 70-ті роки і стала однією із провідних субтропічних плодових культур.

Результати та їх обговорення. В.Агаш 1983 вказала і передбачила перспективність цих рідкісних культур для широкого вирощування в садах, завдяки тому, що в культурі актинідія не втрачає своїх природних властивостей, навпаки, у неї збільшується розмір плодів, вміст вітаміну С, цукрів, органічних кислот та інших БАР.

Колекція, створена нею містить близько 150 сортів актинідії, більшість з яких ростуть і плодоносять.

Завдяки селекції вітчизняних селекціонерів з'явилися нові сорти з яблучним, суничним, ананасовим, банановим, інжирним, виноградним та іншими смаковими якостями.

Вітчизняний сортовий склад актинідії набагато кращий в порівнянні з зарубіжними, який є не дуже морозостійкий. Такий сорт як «Коломікта» витримує морози до -40 °С.

В Україні селекція актинідії проводиться на основі 5 інтродукованих видів з Далекого Сходу: *A.kolomikta*, *A.arguta*, *A.purpurea*, *A.polygama*, *A.chinensis*.

Видатним українським селекціонером І.М.Шайтаном в НБС імені М.М.Гришка НАН України створені високовітамінні сорти «Сентябрьская», «Фігурна», «Пурпурова садова», «Київська гібридна», «Київська крупноплідна». Ці сорти внесені до реєстру сортів України.

Селекція актинідії в НБС імені М.М.Гришка НАН України проводиться вже понад 60 років, а її генофонд на сьогодні складається із 7 видів та близько 200 різних форм і сортів, перспективних для впровадження в садові ценози і є декоративними рослинами для вертикального озеленення – одного із найперспективніших, доступних і виразних засобів декорування будинків і споруд. У садово-паркових композиціях з допомогою трельяжів і пергол виткі рослини в тому числі і актинідія виступають у вигляді різноманітних арок, навісів, стін та коридорів [2].

Нині вертикальне озеленення широко використовують у країнах Європейського Союзу, а саме: у Болгарії, Нідерландах, Італії, Франції, Німеччині, Бельгії, Угорщині та ін.

В садово-парковому будівництві України упровадження реалізації вертикального озеленення у ландшафтний дизайн населених місць є дуже перспективною і актуальною темою [2].

З'ясовано, що завдяки вертикальному озелененню та засобам ландшафтного дизайну можна в короткий термін оформити і прикрасити садово-паркові споруди, фасади, стіни будівель та використати актинідії в облаштуванні благоустрою територій.

Висновки. Отже, актинідія – це високодекоративна ліана, яку широко застосовують, як рослинну культуру у вертикальному озелененні, і як лікарську – в медицині.

Перелік посилань:

1. Клименко С.В. Малоизвестные виды плодовых культур/С.В.Клименко, О.Григорьева, Ян Бриндза – Словацкий аграрный университет в Нитре, 2017 с. 12-13.
2. Коваль С.А., Балабак А.Ф. Эффективность использования физиологично активных веществ для выращивания садового материала актинидии вида *Actinidia deliciosa* L.F. // Биологические науки и проблемы растениеводства: Зб. науч. пр. Уманского держ. аграрного университета. – Умань, 2003. – Спец. вып. – С. 494–499
3. Скрипченко Н. В. Актинидия (сорта, выращивание, размножение) / Н. В. Скрипченко, П. А. Мороз; Нац. ботан. сад ім. М.М.Гришка НАН України. - К. : Фітосоціоцентр, 2002. - 43 с.
4. Скрипченко Н. В. Биохимический состав плодов актинидии / Н. В. Скрипченко, К. В. Калайда // Інтродукція рослин. - 2011. - № 3. - С. 98-101.

ІНТРОДУКЦІЙНЕ ВИВЧЕННЯ *DIANTHUS CAPITATUS* BALB. EX DC НА ЗАХОДІ УКРАЇНИ

Могиляк М.Г., Федоровська Я.А., Шевчук О.П., Харчук С.Б.

Ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка

mohylyak@gmail.com, jadvigafedorovska@gmail.com

Ключові слова: *Dianthus capitatus* Balb. ex DC, інтродукція, біологічні властивості культивування

Вступ. До переліку лікарських рослин, що інтродуковані і вивчаються у Ботанічному саді Львівського національного університету імені Івана Франка, належить *Dianthus capitatus* Balb.ex DC (гвоздика головчаста) з родини *Caryophyllaceae* (гвоздичні). Про наявність лікарських властивостей у виду відзначено в “Екофлорі України” [1]. У “Каталозі лікарських рослин ботанічних садів і дендропарків України” [2] даний вид подається у реєстрі рослин, що використовуються у науковій та народній медицині. Зазначено, що вид культивується також у Національному ботанічному саді ім. М.М. Гришка НАН України. *Dianthus capitatus* є флористичним елементом України, в природі лише в Криму на трав’яних та кам’яних схилах [1]. У зв’язку з недоступністю рослинної лікарської сировини з Криму у теперішній час постає питання вивчення біологічних властивостей, способів розмноження та методів вирощування *Dianthus capitatus* в умовах культивування, що й стало завданням наших досліджень. Метою роботи було встановлення результатів первинної інтродукції *D. capitatus* на заході України, як рослини з фармакологічними властивостями.

Матеріали та методи. Вид інтродуковано з насіння, зібраного в природному оселищі Гірського Криму на яйлі Демерджі у 2007 році. У дослідях використовували насіння репродукції Ботанічного саду. Дослідження проводили в лабораторних умовах саду та на експериментальних ділянках на сірому дерново-слабопідзолистому ґрунті із середнім рівнем рухомих форм фосфору і калію, низьким рівнем азоту. Рослинам забезпечувався догляд і полив під час посухи. В дослідях застосовували загальнозживані у ботанічних садах методики [1, 3-6].

Результати та їх обговорення. В умовах культивування *D. capitatus* є трав’яним полікарпиком, геліофітом, субмезофітом, належить до феноритмотипу рослин з тривалою вегетацією: є весняно-літньо-осінньозеленим. Відновлення весняної вегетації відбувається у квітні, фаза бутонізації припадає на травень. Коренева система стрижнева. Стебла прямостоячі, прості, безрозеткові. Листки численні лінійні, сидячі, верхні пари листків з довгими піхвами. Квітконоси заввишки 30-40 см. Пурпурові квітки діаметром 6-8 см зібрані по 7-10 у головчасті суцвіття на верхівках квітконосних пагонів. Масове цвітіння спостерігається у червні, тривалість фази цвітіння – 30-35 днів, плодоношення – у липні – серпні. Насіння чорне, овально-округле, пласке, маса 1000 насінин 0,8 г. Плід – одногнізда циліндрична коробочка 1,1-1,7 см завдовжки, 0,3-0,7 см у діаметрі. В середньому у коробочці формується від 3 до 19 насінин. Рослини розмножуються насінням.

Для вивчення особливостей проростання насіння *D. capitatus* пророщували в лабораторних умовах у чашках Петрі на вологому фільтрувальному папері за температури 20-22°C. Насіння проростало на четвертий-пятий день, а на третій-четвертий, після появи коріння і гіпокотилля, починали розвиватися сім’ядолі. Розгорнуті сім’ядолі, в середньому 3-4 мм завдовжки, 1,5 мм завширшки, довгасто-овальні, дрібнозалозисті. Гіпокотиль 10 мм завдовжки, салатовий. Корінець тонкий, білуватий, 15-17 мм завдовжки. Перша пара справжніх листків розвивалася на вісімнадцятий-двадцятий день. Розміщення листків супротивне.

З появою кожної наступної пари листків довжина міжвузлів зменшувалася. До кінця першого вегетаційного періоду ювенільні рослини досягали 5-7 см, мали центральний пагін, що несе чотири-пять пар листків. Генеративний період настував на другий рік вегетації.

Надійним показником успіху інтродукції є висока репродуктивна здатність рослини. Вивчали насінневу продуктивність, життєздатність та посівну якість насіння, можливість подолання спокою в процесі його зберігання. Визначали потенційну (ПНП) і фактичну (ФНП) насінневу продуктивність, коефіцієнт насінневої продуктивності (КНП). ПНП *D. capitatus* становила $58,6 \pm 13,6$ шт. насіннєвих зачатків на генеративний пагін і реалізувалася у ФНП $35,3 \pm 9,0$ шт. насінин, що відповідає КНП 60,3%.

Вивчали лабораторну схожість насіння *D. capitatus* в динаміці, у процесі його зберігання впродовж 18 місяців після плодоношення. Насіння *D. capitatus* пророщували у чашках Петрі на вологому фільтрувальному папері впродовж 20 днів. За енергію проростання прийняли схожість насіння на десятий день – період, за якій проросла більшість насіння (табл.1).

Таблиця 1

Показники схожості насіння *D. capitatus* різного терміну зберігання у лабораторних умовах

Термін зберігання насіння, місяці	Свіжозібране насіння	6	12	18
Енергія проростання, %	30,0	43,9	59,6	31,6
Лабораторна схожість, %	33,3	45,3	64,4	56,7

Упродовж першого року зберігання посівна якість насіння *D. capitatus* зростала і стала максимальною на дванадцятому місяці - енергія проростання 59,6%; схожість 64,4%. У подальшому ці показники поступово знижувалися.

D. capitatus ex situ проявила себе зимо-, морозо- та посухостійкою, невибагливою до умов зростання рослиною, придатною для вирощування на відкритих сонячних, або мало затінених ділянках, однак потребує легкого дренажного карбонатомісного ґрунту. Ушкодження хворобами та шкідниками не спостерігалось.

Висновки. Досліджений вид *Dianthus capitatus*, що пройшов первинне інтродукційне випробування, може бути позитивно оцінений за еколого-біологічними особливостями, як добре адаптований до едафо-кліматичних умов заходу України.

Вивчений рослинний об'єкт є перспективним для інтродукції і культивування як лікарська рослина, проходить повний життєвий цикл розвитку, легко розмножується насінням, добре перезимовує.

Інтродукована гвоздика *Dianthus capitatus* Balb. ex DC може доповнити видовий склад культивованої флори лікарських рослин і бути впровадженою у промислову культуру України.

Перелік посилань:

1. Борисова И. В. Сезонная динамика растительного сообщества /И. В. Борисова//Полевая геоботаника – Ленинград: Наука, 1972. – С. 5-94.
2. Дідух Я. П. *Dianthus capitatus Balb.ex DC.* – Гвоздика головчаста/Я. П. Дідух, М. М. Федорончук Р. І. Бурда// Екофлора України /відп. ред. Я. П. Дідух. – Т. 3. – Київ: Фітосоціоцентр, 2002. – С. 382-383.
3. Каталог лікарських рослин ботанічних садів і дендропарків України: Довідковий посібник /За ред. А. П. Лебеди. – К. Академперіодика, 2009. – 160 с.
4. Международные правила анализа семян: пер. с англ. – Москва: Колос, 1984. – 309 с.
5. Методика исследований при интродукции лекарственных растений /Лекарственное растениеводство, 1984, № 3. – 32 с.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР//Бюллетень Главного ботанического сада. - 1979. – Вып.113. – С. 3-8.
7. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – Москва: ГБС АН СССР, 1980. – 64 с.

ФЛОРИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ФІТОГЕНОФОНДУ ЛІКАРСЬКИХ ВИДІВ РОСЛИН УРБАНОФЛОРИ КИЇВСЬКОГО МЕГАПОЛІСУ

Новосад К.В.,^{1,3} Щербакова О.Ф.,^{1,2} Новосад В.В.,¹ Романенко О.В.³

¹Національний науково-природничий музей НАН України, м. Київ, Україна

²ПВНЗ «Київський медичний університет», м. Київ, Україна

³Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна

botmuseum@ukr.net, kvnov@ukr.net

Ключові слова: лікарські рослини, флористичний аналіз, урбанofлора, Київський мегаполіс

Вступ. Актуальним завданням сучасної ботанічної науки є всебічне вивчення окремих груп і видів корисних рослин з метою їхнього господарського використання. Тому, для кожного сировинного виду рослин необхідно з'ясувати детальну регіональну ресурсну характеристику, що включає в себе ареалогічні дослідження, особливості біоекології, геоботаніки, структури популяцій, аналіз біологічної продуктивності, оцінки можливості інтродукції та масового вирощування, розробку рекомендацій стосовно охорони тощо. Особливо актуально це для категорії лікарських рослин, місцезростання яких знаходяться в умовах активної урбаноантропопресії.

Київський мегаполіс (КМ) оточений майже суцільним кільцем природної рослинності завширшки в декілька кілометрів (місцями до 10 км), яка відносно добре збереглася і представлена лісовими, чагарниковими, степовими, псамофільними, лучними, болотними, гігро- та гідрофільними флоро-комплексами, загальною площею понад 45 тис. га [3, 4]. Саме вони є вмістилищем багатого фітогенофонду лікарських рослин. Проте, у зв'язку з розбудовою мегаполісу та подальшою урбанізацією прогресуюча антропопресія спричинює вкрай негативний

вплив на природні флорокомплекси урбанofлори, а отже й на видове різноманіття, структуру популяцій, на біоресурси лікарських рослин. В урбанofлорі Київського мегаполісу лікарські рослини як господарсько цінні види вивчені недостатньо, тому це питання актуальне, в першу чергу у зв'язку з необхідністю забезпечення їхнього ощадливого використання та охорони [1, 2].

Метою цього дослідження є оцінка видового складу лікарських рослин урбанofлори КМ та вибір об'єктів, перспективних для ощадливої ресурсної експлуатації, подальшого інтродукційного випробування та охорони *ex situ* та *in situ*. Виявлені види рослини, що характеризуються фітотерапевтичними властивостями, аналізувалися за їхнім поширення, фітоценотичною приуроченістю, ресурсним потенціалом та можливостями застосування в медицині.

Результати та їх обговорення. Проведено аналіз місцезростань лікарських рослин в межах субурбанозони та урбанозони КМ, та з'ясовані флористичні та таксономічні особливості цих рослин.

За нашими даними урбанofлора КМ мегаполісу нараховує 1016 видів судинних рослин, що належать до 119 родин та 437 родів. З них 328 видів, які відносяться до 143 родів та 46 родин, мають фітотерапевтичне значення і знаходять застосування в лікарській практиці [2, 3].

Переважає кількість фітотерапевтичних видів відносяться до 10 **провідних родин: *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Boraginaceae*, *Euphorbiaceae* і *Ranunculaceae*** (табл. 1).

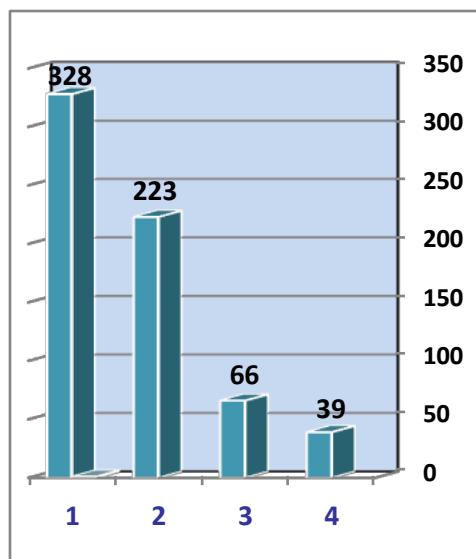
Таблиця 1

Таксономічний аналіз 10 найбільших родин лікарських рослин урбанofлори Київського мегаполісу

№	Родина	Кількість родів	% від загальної кількості родів	Кількість видів	% від загальної кількості видів
1	<i>Asteraceae</i>	18	12,7	27	8,2
2	<i>Chenopodiaceae</i>	14	10,0	24	7,3
3	<i>Fabaceae</i>	13	9,0	18	5,5
4	<i>Brassicaceae</i>	9	6,3	17	5,2
5	<i>Lamiaceae</i>	8	5,6	14	4,3
6	<i>Apiaceae</i>	6	4,2	9	2,7
7	<i>Scrophulariaceae</i>	6	4,2	8	2,4
8	<i>Boraginaceae</i>	5	3,6	5	1,5
9-10	<i>Euphorbiaceae</i>	4	3,0	6	1,8
9-10	<i>Ranunculaceae</i>	4	3,0	6	1,8
	Всього:	87	60,8	134	41,3

Види цих родин складають 41,3 % від загальної кількості видів лікарських рослин урбанofлори, а роди – 60,8 % від загальної кількості родів лікарських рослин урбанofлори.

Найбільше число видів і родів відзначено в родині *Asteraceae* – 27 видів з 18 родів. На другій позиції родина *Chenopodiaceae* – 24 види з 14 родів, на третій – *Fabaceae* – 18 видів з 13 родів, на четвертій – *Brassicaceae* – 17 видів з 9 родів. У родинях *Lamiaceae*, *Apiaceae* і *Scrophulariaceae* виявлено по 14, 9 та 8 видів з 8, 6, та 6 родів відповідно. Дев'яту та десятю позицію розділяють родини *Euphorbiaceae* та *Ranunculaceae* – по 6 видів з 4 родів.



Із 328 видів лікарських рослин урбанofлори КМ переважають види, що знайшли використання у народній медицині – 223 види (рис. 1).

Рис. 1. Ранжування лікарських рослин урбанofлори Київського мегаполісу за використанням в офіційній та народній медицині: 1 – загальна кількість фітотерапевтичних видів; 2 – види, які використовуються в народній медицині; 3 – види з науково-доведеними лікувальними властивостями; 4 – фармакопейні види.

Значно меншою є кількість видів, стосовно яких встановлені певні фармаколо-гічно значимі властивості – 66 видів і лише 39 видів використовуються в офіційній медицині.

Лікарські рослини урбанofлори КМ виявляють різноманітні важливі для медицини властивості (рис. 2).

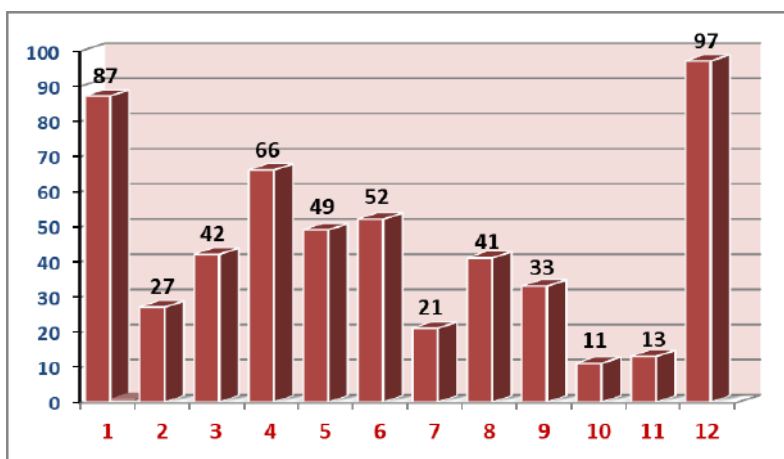


Рис.2. Ранжування лікарських рослин урбанofлори Київського мегаполісу за їхніми фармакотерапевтичними властивостями (пояснення в тексті)

Так, для лікування хвороб шлунково-кишкового тракту (1) потенційно корисними можуть бути 78 видів, наприклад: *Centaureum erythraea* Rafn, *Plantago major* L., *P. indica* Waldst. et Kit., *Inula helenium* L., *Gnaphalium uliginosum* L.,

Frangula alnus Mill., *Alnus incana* (L.) Moench, *Menyanthes trifoliata* L.; ротової порожнини (2) – 27 видів, наприклад: *Matricaria chamomilla* L., *Comarum palustre* L., *Arctium lappa* L., *Salvia pratensis* L., *S. nemorosa* L.; нирок і сечовивідних шляхів (3) – 42 види, наприклад: *Equisetum arvense* L., *Acorus calamus* L., *Solidago canadensis* L., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Humulus lupulus* L., *Chimaphila umbellata* (L.) W.Barton.; дихальних шляхів (4) – 66 видів, наприклад: *Anacamptis coriophora* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon et M.W.Chase, *Tussilago farfara* L., *Pulmonaria officinalis* L., *Verbascum thapsus* L., *Glechoma hederacea* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Betonica officinalis* L., *Althaea officinalis* L., *Sanicula europea* L., *Polemonium coeruleum* L., *Melilotus officinalis* (L.) Lam.; як жарознижуючі і протизапальні (5) – 49 видів, наприклад: *Sambucus nigra* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Rubus idaeus* L., види родів *Tilia* L. та *Salix* L.; для лікування серцево-судинної системи (6) – 52 види, наприклад: *Valeriana officinalis* L., *Amorpha fruticosa* L., види роду *Crataegus* Tourn. ex L., *Convallaria majalis* L., *Gratiola officinalis* L., *Digitalis grandiflora* Mill.; цукрового діабету (7) – 21 види, наприклад: *Cichorium intybus* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Fragaria vesca* L., *Taraxacum officinale* (L.) Webb ex F.H.Wigg.; як знеболюючі та ранозагоювальні (8) – 41 види, наприклад: *Achillea millefolium* L., *Symphytum officinale* L., *Cynoglossum officinale* L., *Trollius europaeus* L., *Sanguisorba officinalis* L.; при дерматологічній патології (9) – 33 види, наприклад: *Polygonum aviculare* L., *Ononis arvensis* L., *Clematis recta* L., *Lycopodium clavatum* L., *Drosera rotundifolia* L., *Hypericum perforatum* L.; при гельмінтних інвазіях (10) – 11 видів, наприклад: *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Tanacetum vulgare* L., *Artemisia absinthium* L.; у гінекологічній практиці (11) – 13 видів, наприклад: *Urtica dioica* L., *Urtica kioviensis* Rogow., *Agrimonia eupatoria* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Nymphaea candida* C. Presl, *Cimicifuga europaea* Schipcz, *Potentilla alba* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench.

За ступенем раціонального використання та необхідністю охорони всі фітотерапевтичні види урбанофлори КМ розподіляються на 4 категорії: рідкісні та зникаючі види лікарських рослин, популяції яких в межах урбанофлори Києва утворюють лише декілька локалітетів (причому, такі види підлягають суворій державній, регіональній та міжнародній охороні); види лікарських рослин, що поширені майже всією територією урбанозони та субурбанозони мегаполісу, проте за незначної чисельності особин або невеликими групами; види лікарських рослин, що характеризуються різким скороченням біологічних ресурсів внаслідок процесів рекреації; види лікарських рослин, що характеризуються значним поширенням в межах урбанозони та субурбанозони мегаполісу, біологічні запаси яких зараз є достатніми і за умови обмеження дії чинників рекреації можуть відновлювати свій біологічний потенціал.



Цмин пісковий (*Helichrysum aureum*)



Буркун лікарський (*Melilotus officinalis*)



Вовчуг польовий (*Oenothera arvensis*)



Багно звичайне (*Ledum palustre*)



Алтея лікарська (*Althaea officinalis*)



Живокіст лікарський (*Symphytum officinale*)



Материнка звичайна (*Origanum vulgare*)



Бобівник трилистий (*Menyanthes trifoliata*)



Розхідник звичайний (*Glechoma hederacea*)



Первоцвіт весняний (*Primula veris*)



Золототисячник звичайний (*Centaurea erythraea*)



Реп'яшок звичайний (*Agrimonia eupatoria*)



Копитняк європейський (*Asarum europaeum*)



Петрів хрест лускатий (*Lathraea squamaria*)



Буквиця лікарська (*Betonica officinalis*)

Збереження в урбаекосистемах мегаполісу природного біорізноманіття лікарських рослин, на популяції яких спричинюється значний вплив антропогенних чинників, загострює проблему ощадливого, раціонального використання природних ресурсів лікарських рослин, впровадження заходів,

необхідних для забезпечення їхньої охорони та відновлення. При цьому також постає питання стосовно пошуку альтернативних джерел фітосировини. Такою альтернативою в КМ може стати адвентивна фракція урбанofлори, інвазійні види якої утворюють величезні масиви на антропогенно трансформованих територіях, мають значні експлуатаційні запаси та потенційно можуть знайти використання для заміни фітосировини видів лікарських рослин аборигенної флори, більшість з яких мають державний або регіональний статус охорони. Експлуатація біоресурсів адвентивних (експансивних та карантинних) видів для задоволення потреб в лікарській сировині зможе стати перешкодою для їх подальшої експансії і послаблюватиме біологічне забруднення природних та культивних фітосистем урбанofлори інвазивними видами.

Перелік посилань:

1. Новосад К.В. Раритетний флорофонд Київського мегаполісу та проблеми збереження його *ex situ* та *in situ* // Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках. – К., 2010. – С. 253–255.
2. Новосад В.В., Новосад К.В. Романенко О.В. Лікарські рослини аквальних та гігрофільних флорокомплексів урбанofлори Києва та їхня репрезентативність в Національному природному парку «Голосіївський». PLANTA+. Досягнення та перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті доктора хімічних наук, професора Ніни Павлівни Максютіної (до 95-річчя від дня народження) (Київ, 20–21 лютого 2020 р.). К.: Паливода А. В., 2020. С. 315–319.
3. Новосад В.В., Новосад К.В. Фітогенофонд лікарських раритетних видів гігро- та гідрофітону урбанofлори Київського мегаполісу. PLANTA+. Досягнення та перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті доктора хімічних наук, професора Ніни Павлівни Максютіної (до 95-річчя від дня народження) (Київ, 20–21 лютого 2020 р.). К.: Паливода А. В., 2020. С. 319–323.
4. Романенко О.В., Арсан О.М., Кіпніс Л.С., Ситник Ю.М. Екологічні проблеми Київських водойм і прилеглих територій; за редакцією О.В. Романенка. – К.: Наук. думка, 2015. – 192 с.

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИНИ *GERANIUM PRATENSE* L.

Панчук О.В., Романенко О.В.

**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна**

geranium@ukr.net, bio.dep.nmu@gmail.com

Ключові слова: *Geranium pratense* L., екологічна та ценотична характеристика, поширення, лікарські властивості.

Вступ. Важливою метою сучасної фармацевтичної науки є пошук рослинних джерел біологічно активних речовин для створення на їх основі

ефективних лікарських засобів [7]. Багаторічний досвід дослідження лікарських рослин свідчить про переважно позитивну дію на людський організм їх біологічно-активних сполук.

Використання природних ресурсів дикорослих лікарських рослин актуалізує проблему збереження природної фітобіоти держави. При цьому важливим є невиснажливе використання природних біоресурсів. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є пошук таких рослин, які можуть бути альтернативою вже відомих лікарських. Це передбачає, зокрема, урахування їх морфології, особливостей екологічного та географічного поширення, ценотичної приуроченості. Перспективним джерелом для створення фітопрепаратів є рослини роду *Geranium* L. На території України трапляється 26 видів, серед яких є такі, що відзначаються антисептичними, протизапальними, кровоспинними, протимікробними властивостями [4,6,7,8], що актуалізує питання про вивчення кожного перспективного виду згаданого роду, а саме дослідження морфології, екологічних та ценотичних властивостей й особливостей поширення на території України. Метою нашого дослідження було з'ясувати еколого-ценотичну характеристику та географічні особливості поширення лікарської рослини герані лучної *Geranium pratense* L.

Методи та матеріали. Екологічні особливості виду визначалися за провідними едафічними та кліматичними факторами за методом фітоіндикації [1,2]. Географічне поширення виду на території України встановлювалося за літературними даними, власними зборами та матеріалами гербаріїв на території України.

Результати та їх обговорення. З лікувальною метою застосовують надземну частину та корені герані лучної (*Geranium pratense* L.). Траву заготовляють під час цвітіння рослини, корені — восени або навесні. Усі частини рослини містять дубильні речовини. У листках є аскорбінова кислота. Рослина містить також вуглеводи, стероїди, сапоніни, органічні кислоти, флавоноїди, алкалоїди, антоціаніни, лейкоантоціани.

Герань лучна (*Geranium pratense* L.) виявляє комплекс корисних для медицини властивостей, зокрема, в'язучу, протизапальну, седативну, ранозагоювальну, гемостатичну дію. Згадується про її застосування при безсонні, епілепсії, шлункових і респіраторних захворюваннях, гемороїдальних кровотечах, гастриті, ентериті [6,7]. Екстракти герані лучної в одних дозах можуть збуджувати центральну нервову систему, а в інших — пригнічувати. Герань лучна є рослиною, перспективною для застосування у традиційній медицині. Для того, щоб раціонально використовувати герань лучну необхідно враховувати її біолого-екологічні, ценотичні, географічні особливості.

Geranium pratense L. — багаторічна трав'яниста, опушена рослина родини геранієвих, трав'янистий полікарпик, коротко-кореневищна рослина, що має напіврозетковий тип надземних пагонів, є гемікриптофітом. В рослини товсте здерев'яніле кореневище; стебло прямостояче, вгорі щитовидно-розгалужене, 30—80 см заввишки. В рослини листки округло-нирковидні глибокороздільні: нижні довгочерешкові, 7-роздільні, в прикореневій розетці; серединні й верхні — сидячі, відповідно 5- роздільні і 3-роздільні, поділені на ромбічні частки. В

герані лучної квітки правильні, двостатеві, 5-пелюсткові, синьо-фіолетові, в щитовидному суцвітті; плід сухий, що розпадається на 5 однонасінних часток. Цвіте рослина у червні — серпні [3].

Для виду *G. pratense* L. характерний євразійський тип ареалу. Вид поширений на Кавказі, Західному та Східному Сибірі, Далекому Сході, в горах Середньої Азії, в Скандинавії, Середній та Атлантичній Європі, Середземномор'ї. На території України трапляється на суходільних луках, вологих місцях, світлих узліссях, у лісах, між чагарниками, поблизу доріг у численних природних зонах. У лісових районах та північній частині Лісостепу трапляється частіше; в південних лісостепових районах і в Степу — зрідка. Рослину можна зустріти на Закарпатті, в Карпатах, в Прикарпатті, в правобережних поліських районах — часто, а на сході України — зрідка [4,5].

Ширшу характеристику сприятливих екологічних умов можна скласти, маючи уявлення про ґрунти, на яких зростає вид. Так вид *G. pratense* L. належить до екогрупи гігрозомезофітів — рослин вологих лісо-лучних екотопів з тимчасовим надмірним зволоженням кореневмісного шару ґрунту опадами і талими водами. За відношенням до вмісту карбонатів в ґрунті *G. pratense* L. — гемікарбонатофоб — рослина, яка уникає карбонатних субстратів. Поширена на підзолистих та лучних глеєвих ґрунтах. Азот є важливим складовим елементом ґрунту, що значною мірою визначає характер його родючості, лімітуючим чинником поширення багатьох видів. В ґрунті він знаходиться в різних, подекуди недосяжних для рослин формах. *G. pratense* L. — це нітрофіл, вид, який росте на відносно забезпечених мінеральним азотом ґрунтах. Кислотний режим ґрунту залежить від його хімічного складу і ґрунтових порід. Аналіз екологічної приуроченості виду, свідчить, що за відношенням до кислотного режиму ґрунту *G. pratense* L. є нейтрофілом, рослиною ґрунтів з нейтральним значенням рН. До групи нейтрофілів належать види лучної, степової та неморально-лісової рослинності. Важливою характеристикою ґрунтів є загальний сольовий режим, оскільки він впливає на процеси ґрунтоутворення і на можливості адаптації рослинних організмів. За відношенням до узагальненого сольового режиму ґрунту герань лучна є видом мезотрофної екогрупи, представники якої зростають на небагатих на солі ґрунтах (95-150 мг/л).

У фітоценозі *G. pratense* L. може виступати як у якості асектатора (такі рослини відіграють відносно незначну роль у фітоценозі і мають проєктивне покриття до 20 %), так і в якості домінанта (такі рослини мають проєктивне покриття понад 20 %). Останнє свідчить про перспективність у заготівлі названої рослини, як джерела лікарської сировини.

Ценотичні особливості *G. pratense* L. тяжіють до болотної, лучної та узлісної рослинності. Трапляється герань лучна одночасно і в природних, і в антропогенно-змінених місцезростаннях. Угрупування за участі *G. pratense* L. віднесені до класів *Molinio-Arrhenatheretea* та *Phragmiti-Magnocaricetea*, 3 порядків, 4 союзів, 4 асоціацій, 2 безрангових угруповань. *G. pratense* L. є діагностичним видом союзу *Arrhenatherion*, хоча трапляється в лучних угрупованнях різних типів. Зростає герань лучна також в угрупованнях союзу

Filipendulion ulmariae, що приурочені до мокрих лук із домінуванням представників високого різнотрав'я у притерасних частинах заплав та різноманітних знижень. Свого фітоценотичного оптимуму *G. pratense* L. досягає у нітрофілізованих, добре забезпечених вологою місцезростаннях, на легких родючих ґрунтах, в трав'янистих угрупованнях [5].

Geranium pratense L. – сціогеліофіт, пратант, гемістенотоп. Звичайно трапляється на післялісових луках у лісовій зоні та на півночі лісостепової зони, рідше на півдні Лісостепу та в зоні Степу. Вид є діагностичним для союзу *Arrhenatherion*, проте трапляється в лучних угрупованнях різного типу. Зокрема, в заплаві верхньої течії Дністра відмічений в угрупованнях лук, які формуються на свіжих дернових слабоопідзолистих супіщаних ґрунтах. Трапляється у межах асоціації *Festucetum pratensis*, що зазнає значного антропогенного навантаження внаслідок випасання худоби і викошування. Це відносно багаті флористично мезофільні угруповання, поширені в різних частинах річкових заплав на лучних та дернових глейових суглинистих ґрунтах, з порівняно високим (0,8-0,9 м заввишки), здебільшого триярусним травостаном. Загальне проективне покриття становить 85-100 %. Формується в комплексах справжніх заплавних та позазаплавних лук, головним чином у притерасних частинах заплав річок та верхніх частинах схилів неглибоких знижень.

Таким чином, свого фітоценотичного оптимуму *G. pratense* L. досягає у нітрофілізованих, добре забезпечених вологою місцезростаннях, на легких родючих ґрунтах, в трав'янистих угрупованнях. Проте, видається, що це є проявом зв'язків з маргenezом широколистяних лісів. Вірогідно, цей вид сформувався на вологих (але неперезволожених) галявинах мезофільних широколистяних лісів лісової зони Європи, а його тяжіння до сінокісних лучних післялісових угруповань з переважанням злаків є вторинним явищем.

Висновки. Герань лучна (*Geranium pratense* L.) має комплекс корисних для медицини властивостей. Сировинні ресурси цього виду в Україні достатні для ведення промислової заготівлі. Для її раціонального впровадження необхідно враховувати ценотичну та екологічну приуроченість виду.

Перелік посилань:

1. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наукова думка, 1994. – 280 с.
2. Екофлора України. / Дідух Я. П., Плюта П. Г. Протопопова В. В. та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – 284 с.
3. Касянчук О. В. Біоморфологічний аналіз видів родини *Geraniaceae* флори України // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі» (Полтава, 11–12 лютий 2010 р.). – Полтава, 2010. – С. 89-90.
4. Касянчук О.В. Впровадження у навчальний процес відомостей про поширення та застосування лікарських рослин родини *Geraniaceae* Juss. флори України // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск

22 : збірник наукових праць / за ред. В. П. Сергієнка. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. – С. 149-152.

5. Касянчук О. В., Оліяр Г. І. Еколого-ценотичні особливості рослин родини *Geraniaceae* природного заповідника «Медобори» / О. В. Касянчук, Г. І. Оліяр // Вісник Національного волинського університету імені Лесі Українки. – 2007. – С. 46-51.

6. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродзінський. – К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – 544 с.

7. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) / В. М. Мінарченко; Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – 323 с.

8. Панчук О. В., Романенко О. В. Еколого-ценотичні особливості лікарської рослини *Geranium sibiricum* L. у флорі України // PLANTA+. Досягнення та перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті доктора хімічних наук, професора Ніни Павлівни Максютіної (до 95-річчя від дня народження) (Київ, 20-21 лютого 2020 р.). – К.: ПАЛИВОДА А.В., 2020. – С. 323-326.

ЛІКАРСЬКА ФЛОРА ВОДНИХ ТА ПЕРЕЗВОЛОЖЕНИХ МІСЦЕЗРОСТАНЬ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ

Рокитянський А.Б.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,

м. Харків, Україна

artemborisovishro@gmail.com

Ключові слова: лікарські рослини, флора, розповсюдження, сировинні ресурси, Харківська область.

Вступ. Обсяги використання природної рослинної сировини останнім часом швидко зростають. Проте ще далеко не всі види лікарських рослин культивуються людиною, а акліматизовані та інтродуковані види *Plante medicinales* не повною мірою задовольняють потреби фармацевтичної промисловості. Окрім того, лікарська рослинна сировина, яка була заготовлена з рослин вирощуваних у штучних умовах не завжди володіє тими лікувальними властивостями, як їх «дикі» родичі. Тому заготівля *Plante medicinales* у природному середовищі неминуча. Саме тому вивчення географічного поширення лікарських рослин, облік їх запасів, картування, визначення обсягів можливої заготівлі, а також розробка відновлення природних ресурсів є важливим завданням лікарського ресурсознавства [1]. Для збереження природного генофонду лікарських рослин необхідно проводити постійний моніторинг чисельності популяції видів лікарських рослин, для запобігання скорочення їхнього ареалу на певній території.

Матеріали та методи. Матеріалом слугували літературні дані [2] та гербарний матеріал (*CWU* та *KW*), що засвідчують зростання лікарських рослин на території Харківської області, а також власні багаторічні флористичні дослідження у регіоні. Судинні рослини з «Переліку офіційних лікарських рослин, що занесені до Державного реєстру лікарських засобів України» [3].

Результати та їх обговорення. Встановлено, що на території Харківської області зростають 13 видів судинних рослин з «Переліку офіційних лікарських рослин». Характеристика цих видів наведена в анотованому списку [3].

Анотований список

Для кожного виду наведено: загальноприйнятту назву; фармако-терапевтичну характеристику (Фарм.); характеристику сировини (Сировина) та хімічного складу (Хім.); загальний ареал (Ареал); поширення в Україні (Розп. Укр.); поширення в Харківській області (Розп. ХО); Охорон. – види, що охороняються на регіональному рівні [4]; екологія місцезростань (Екол.) та оцінка потенційних можливостей сировинної бази (Сиров. ресурси).

1. *Archangelica achangelica* L. (*Apiaceae*).

Фарм.: рослини що містять фурокумарини. **Сировина:** кореневище та корені *Rhizomata et radices angelicae*. **Хім.:** кумарини і фурокумарини; ефірні олії, сесквітерпеноїди гіркої смаку, органічні та жирні кислоти, флаваноїди, дубильні речовини, фітостерин. **Ареал:** Євразійський вид. **Розп. Укр.:** в Закарпатті, Карпатах, Лісостепу, звичайно; в Степу (по долинам р. Оскіл, Сіверський Донець). **Розп. ХО:** розсіяно по всій області, доволі часто в басейні Сіверського Дінця. **Екол.:** на заболочених ділянках, біля виходу ґрунтових вод, по берегах річок, струмків, у заплавах лісах. **Сиров. ресурси:** запаси незначні, переважно поодинокі рослини, або невеликими групами.

2. *Gnaphalium uliginosum* L. (*Asteraceae*).

Фарм.: рослини та сировина, що містять флавоноїди. **Сировина:** трава сухоцвіту багрового *Herba gnaphalii uliginosi*. **Хім.:** флавоноїди, дубильні речовини, смоли, каротиноїди, фітостерин, аскорбінова кислота. **Ареал:** Євразійський вид. **Розп. Укр.:** в лісових районах та в Лісостепу. **Розп. ХО:** зрідка по всій області, спорадично в басейні Сіверського Дінця. Валківський, Харківський, Ізюмський, Куп'янський р-н. **Екол.:** На вологих, болотистих місцях, по берегах річок, озер, каналів. **Сиров. ресурси:** доволі рідкісна рослина, зустрічається спорадично по всій області.

3. *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbe (*Polygonaceae*)

Фарм.: рослини та сировина, що містять флавоноїди. **Сировина:** трава гірчака перцевого *Herba polygoni hydropiperis*. **Хім.:** флавоноїди, дубильні речовини, вільні жирні кислоти, вітаміни К і С. **Ареал:** Євросибірський вид. **Розп. Укр.:** майже по всій Україні, за винятком полинного степу. **Розп. ХО:** звичайно по всій області. **Екол.:** по заплавах річок, каналах, в заплавах лісах. **Сиров. ресурси:** звичайна рослина, ресурси достатні.

4. *Bidens tripartita* L. (*Asteraceae*)

Фарм.: рослини та сировина, що містять флавоноїди. **Сировина:** трава череди *Herba bidentis*. **Хім.:** флавоноїди, конденсовані дубильні речовини, кумарини, каротин, аскорбінова кислота, ефірна олія, слиз, аміни,

мікроелементи. *Ареал*: Євразійський вид. *Розп. Укр.*: По всій Україні, більш менш звичайно, окрім південних районів Криму. *Розп. ХО*: звичайно по всій області. *Екол.*: По берегам річок, озер, по болотам, на вологих луках. *Сиров. ресурси*: звичайна рослина, рослинні ресурси достатні.

5. *Drosea rotundifolia* L. (Droseraceae)

Фарм.: лікарські рослини та сировина які містять нафтохінони. *Сировина*: трава росички – *Herba droserae*. *Хім.*: нафтохінони; флаваноїди; ферменти, дубильні речовини, кислоти, солі Fe, Mg, P, Mn, Si, Ca. *Ареал*: Циркумполярний вид. *Розп. Укр.*: В поліссі та північній частині Лісостепу, звичайно; Карпатах та північній частині Лівобережного Степу, зрідка. *Розп. ХО*: дуже рідко у центральній і західній частині області, по борових терасах Сів. Дінця. *Охорон.* *Екол.*: на сфагнових болотах, в пониженнях піщаної тераси, в борах. *Сиров. ресурси*: Запаси мінімальні, рідкісний вид, поодинокі рослини.

6. *Sanguisorba officinalis* L. (Rosaceae)

Фарм.: Лікарські рослини та сировина, яких містять дубильні речовини. *Сировина*: Кореневище та корені родовика – *Rhizomateae et radices Sanguisorbae*. *Хім.*: таніни (20%), дубильні речовини, вільні жирні кислоти; сапоніни, стерини. *Ареал*: Циркумполярний вид. *Розп. Укр.*: На півночі та заході України, звичайно; в Степу та Криму, рідкісний. *Розп. ХО*: спорадично у заплавах річок по всій області. *Охорон.* *Екол.*: По заплавах луках, берегах річок, по болотам, лучним степам, узліссям. *Сиров. ресурси*: запаси незначні, зростає розсіяно, переважно поодинокі рослини. *Сиров. ресурси*: Зростає розсіяно, переважно поодинокі рослини, запаси незначні.

7. *Menyanthes trifoliata* L. (Menyanthaceae)

Фарм.: Лікарські рослини та сировина яких містять іридоїди. *Сировина*: Листки бобівника трилистого – *Folia Menyanthidis*. *Хім.*: іриноїли та секоіридоїди, флавоноїди, дубильні речовини, монотерпенові алкалоїди, йод. *Ареал*: Циркумполярний вид. *Розп. Укр.*: По всій Україні, в Степу зрідка. *Розп. ХО*: дуже рідко в долині р. Сів. Донець та деяких його притоках. *Охорон.* *Екол.*: на сфагнових болотах, заболочених луках, в пониженнях піщаної тераси. *Сиров. ресурси*: Зростає розсіяно, переважно поодинокі рослини, запаси мінімальні.

8. *Valeriana officinalis* L. (Valerianaceae)

Фарм.: Лікарські рослини та сировина, які містять монотерпеноїди. *Сировина*: кореневище з коренями валеріани *Rhizomata cum radicibus Valerianae*. *Хім.*: ефірна олія (2%), алкалоїди, іридоїди. *Ареал*: Євразійський вид. *Розп. Укр.*: майже по всій Україні. *Розп. ХО*: зрідка по всій області. *Охорон.* *Екол.*: Травянисто-осокові долинно-річкові (частіше по дрібним річкам) і рідше вододільним болотам. *Сиров. ресурси*: Зростає розсіяно, переважно поодинокі рослини, запаси мінімальні.

9. *Acorus calamus* L. (Araceae)

Фарм.: Лікарські рослини та сировина яких містять сесквітерпеноїди. *Сировина*: кореневище аїру – *Rhizomata calami*. *Хім.*: ефірна олія (до 5%), глікозиди, фенольні сполуки, аскорбінова кислота, дубильні речовини. *Ареал*: Циркумполярний вид. *Розп. Укр.*: По всій Україні. В Умовах України не плодоносить. *Розп. ХО*: звичайно по всій області. *Охорон.* *Екол.*: по болотистих

лугах, по болотах, по берегам річок, озер, ставків. *Сиров. ресурси*: запаси незначні, переважно поодинокі рослини, або невеликими групами.

10. *Inula helenium* L. (Asteraceae)

Фарм.: Лікарські рослини та сировина яких містять сесквітерпенові лактони. *Сировина*: кореневище та корені оману – *Rhizomate et radices inulae*. *Хім.*: ефірна олія (3%), інулін (40%). *Ареал*: диз'юнктивно-євразійський вид. *Розп. Укр.*: майже по всій Україні, розсіяно. *Розп. ХО*: доволі рідко, спорадично, по всій області. *Охорон. Екол.*: в місцях виходу ґрунтових вод, береги річок, лісові луки, узлісся. чагарники. *Сиров. ресурси*: запаси незначні, переважно поодинокі рослини, або невеликими групами.

11. *Nuphar lutum* (L.) Smith (Nymphaeaceae)

Фарм.: Лікарські рослини та сировина які містять сесквітерпенові алкалоїди. *Сировина*: кореневища глечиків жовтих – *Rhizomata nupharis lutei*. *Хім.*: Алкалоїди нуфаридин, тіобінуфаридин. *Ареал*: Євросибірський. *Розп. Укр.*: Майже по всій Україні, окрім Криму. *Розп. ХО*: по всій області. *Охорон. Екол.*: по річкам, на течії, у затоках. *Сиров. ресурси*: розсіяно невеликими групами, запаси достатні.

12. *Veratrum lobellianum* Bernh. (Liliaceae)

Фарм.: Лікарські рослини та сировина яких містять глікоалкалоїди. *Сировина*: Кореневище з коренями чемериці – *Rhizomata cum radicibus veratri*. *Хім.*: алкалоїди, супутні дубильні сполуки, смоли, цукри. *Ареал*: континентальний євразійсько-гіпоаркто-бореальний вид. *Розп. Укр.* В Карпатах, на Поліссі, та в Лісостепу, розсіяно; в північній частині Степу (Лівобережжя), зрідка. *Розп. ХО*: спорадично по всій області, переважно по притокам Сів. Дінця – річкам Велика Бабака, Мжа. *Охорон. Екол.*: по болотистих луках, на узліссях вологих заплавних лісів. *Сиров. ресурси*: запаси незначні, переважно поодинокі рослини, або невеликими групами.

13. *Symphytum officinale* L. (Boraginaceae)

Фарм.: Лікарські рослини та сировина яких містять різні групи біологічно активних речовин. *Сировина*: Корені живокісту лікарського – *Radices symphyti*. *Хім.*: алантоїн, алкалоїди, тритерпени, фенол карбонові кислоти, вуглеводи, слизисті глюкофруктозани. *Ареал*: Євразійський вид. *Розп. Укр.*: Лісостеп, Степ, лісова зона, звичайно, Крим рідко. *Розп. ХО*: звичайно по всій області. *Екол.*: по берегам заплавних водойм, на заболочених ділянках заплавних лісів. *Сиров. ресурси*: запаси незначні, переважно поодинокі рослини, або невеликими групами.

Висновки. На території Харківської області зростає 13 видів рослин водної та прибережно-водної флори, які мають лікарські властивості: *Acorus calamus* L.; *Angelica archangelica* L.; *Bidens tripartita* L.; *Drosea rotundifolia* L.; *Gnaphalium uliginosum* L.; *Inula helinum* L.; *Menyanthes trifoliata* L.; *Nuphar luteum* (L.) Smith; *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbe; *Sanguisorba officinalis* L.; *Symphytum officinale* L.; *Valeriana officinalis*.; *Veratrum lobellianum* Bernh. Більшість з них зустрічаються спорадично та не мають ресурсів для промислової заготівлі. сім видів мають природоохоронний статус та занесені до Переліку регіонально

рідкісних рослин Харківської області та зеленого списку Харківської області, але на даний момент не знаходиться під загрозою зникнення.

Перелік посилань:

1. Ковальов В.М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. Підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. та фармац. ф-тів мед. навч. закл. III-IV рівнів акрид. (2-е вид) / В.М. Ковальов. О.І. Павлій, Т.І. Ісакова – Харків. Видв-во НФаУ, МТК-книга. 2004 – 704 с.
2. Горєлова Л.М. Лікарські рослини Харківщини та їх охорона / Л.М. Горєлова, О.О. Альохін, Ю.Г. Гамуля – Харків: Видв-во ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2007. – 150 с.
3. Державний реєстр лікарських засобів України [Електронний ресурс] Режим доступу: www.drlz.com.ua/, вільний (дата звернення 08.02.2021) – Назва з екрана.
4. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Укл.: докт. біол. наук, проф. Т.Л. Андрієнко, канд. біол. наук М.М. Перегрим. – К.: Альтерпрес, 2012. – 148 с.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL. В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ЛНУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Скибіцька М.І., Андрейчук Р.Р., Грицина М.Р., Саламон І.

Ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка, м. Львів, Україна

**Львівський національний університет імені Івана Франка,
м. Львів, Україна**

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

University of Presov, Slovak Republic

mariaskyba@gmail.com, roksolana_roksa@i.ua, hrytsynamr@gmail.com,

Ключові слова: лаванда, інтродукція, генеративне розмноження, вегетативне розмноження

Вступ. Інтродукція та дослідження фітохімічного складу і фармакологічних властивостей ефіроолійних видів рослин світової флори з подальшим введенням у виробництво найбільш цінних із них має велике значення для розширення асортименту лікарських рослин. Збагачення вітчизняної культивованої флори видами із різних частин світу проводить Ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка. За результатами інтродукційних досліджень у Ботанічному саду створена колекція “Лікарські рослини”, яка нараховує понад 300 видів рослин природної та чужоземної флори. Велику групу у ній складають ефіроолійні рослини (понад 90 видів). Наукові дослідження ефіроолійних рослин набувають особливого значення в умовах зростання антропогенного навантаження та погіршення здоров’я населення. До групи ефіроолійних рослин в колекції належить *Lavandula angustifolia* Mill. – цінна лікарська, пряно-смакова, декоративна,

медоносна рослина [5, 6]. В Україні основним районом вирощування та заготівлі ефіроолійних рослин є Крим. Територія Криму характеризується середземноморським кліматом і вирощування ефіроолійних рослин у цій частині України було найпродуктивнішим [7]. Однак, у зв'язку з анексією Криму Росією запровадження промислового виробництва сировини лікарських рослин в інших регіонах є надзвичайно важливим. Тому дослідження біологічних особливостей ефіроолійних видів рослин *ex situ* є важливим як у теоретичному, так і у практичному аспектах. Метою нашої роботи було вивчення інтродукційної стратегії *Lavandula angustifolia* у Ботанічному саду ЛНУ ім. І. Франка.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження є *Lavandula angustifolia* Mill. (лаванда вузьколиста) – вічнозелений напівкущик з родини Lamiaceae Lindl. В інтродукційний експеримент вид залучено у 1995 році. Насіння одержано з обмінного фонду за делектусами. Дослідження проведено на експериментальній ділянці колекції “Лікарські рослини” та у лабораторних умовах Ботанічного саду. Фенологічні спостереження проводили візуальним методом з використанням загальноприйнятої методики [1, 8]. Посівні якості насіння досліджували за методичними вказівками з насінництва інтродуцентів [9]. У дослідках використано насіння репродукції Ботанічного саду, яке зберігалось у лабораторних умовах впродовж 11 років. Вегетативне розмноження *L. angustifolia* проводили здерев'янілими стебловими живцями у парнику [4]. Оцінку успішності інтродукції вивчали за методикою В. Н. Білова і Р. А. Карписонової. Успішність інтродукції оцінювали за здатністю рослин до насіннєвого та вегетативного розмноження, їхнього стану після зимівлі, стійкості до шкідників та хвороб [2, 10].

Результати та їх обговорення. У природних умовах *L. angustifolia* росте на узбережжі Середземного і Чорного морів, поширюється на схід до Індії. *L. angustifolia* введена у фармакопею 16 країн світу. Культивується як лікарська і декоративна рослина у Криму, Середній Азії, на Кавказі, у Молдові та у Краснодарському краї [6, 7]. В умовах Ботанічного саду *L. angustifolia* – багаторічний вічнозелений напівкущик, у фазу цвітіння досягає 50-70 см при діаметрі крони 70-80 см. Листки темно-зелені, слабо опушені, лінійно-ланцетні з загорнутими вниз краями, довжиною 3,0-6,0 см і шириною 0,3-0,5 см. Квітконосні пагони прямі, тонкі, еластичні, зелені, довжиною 20-30 см. Суцвіття складні, циліндричні, середньо-компактні з 5-8 мутовками. Число квіток у мутовці 11-16, у суцвітті – до 100. У квіток трубчаста, бузково-зелена чашечка, бузковий двогубий розкритий віночок і чотири тичинки. Плід ценобій з 1-3 еремами. Вид рясно цвіте з третьої декади травня по серпень, спостерігається повторне поодинокі цвітіння до перших заморозків. Розмножується насінням (висівом насіння під зиму) і вегетативно (весною, однорічними здерев'янілими живцями). Дає самосів. Для характеристики насіннєвого розмноження велике значення має вивчення посівних якостей насіння (маси насіння, схожості та особливостей проростання, як свіжозібраного, так і залежно від терміну зберігання у лабораторних умовах) [9]. За результатами аналізу насіння *L. angustifolia* репродукції Ботанічного саду встановлено: форма насіння

видовжено-овальна; забарвлення – буре, темно-коричнєве; поверхня – гладенька, блискуча; довжина – 2,1-3,0 мм; ширина – 1,2-1,5 мм; товщина – 0,9-1,2 мм. Маса 1000 шт. свіжозібраного насіння *L. angustifolia* становить 1,25 г. Визначено мінімальне зменшення маси 1000 насінин впродовж 11 років зберігання у лабораторних умовах, а саме: урожаю 2016 р. – 1,2 г; 2015 р. – 1,1 г; 2013 р. – 1,0 г; 2012 р. – 1,0 г; 2011 р. – 0,9 г; 2008 р. – 1,0 г; 2006 р. – 0,9 г; 2005 р. – 0,8 г. За результатами вивчення посівних якостей насіння *L. angustifolia* репродукції Ботанічного саду встановлено: свіжозібране насіння у лабораторних умовах починає проростати на 5-ту добу і за 8 діб проростає усе життєздатне (лабораторна схожість становить 96%). Спостерігається висока та середня схожість насіння впродовж 11 років зберігання у лабораторних умовах (96-25%), а саме: урожаю 2016 р. – 96%; 2015 р. – 92%; 2013 р. – 88%; 2012 р. – 72%; 2011 р. – 80%; 2008 р. – 50%; 2006 р. – 32%; 2005 р. – 25% (таблиця 1). Із збільшенням терміну зберігання, схожість насіння зменшується. При вегетативному розмноженні однорічними здерев'янілими живцями спостерігається висока регенераційна здатність виду: укорінювання – 90-100 %. Життєздатність насіння та інші якісні показники є основою успішного розмноження виду як в природних угрупованнях, так і в культурі.

Таблиця 1

Лабораторна схожість насіння *L. angustifolia* залежно від терміну зберігання

Рік збору насіння	Термін зберігання	Початок проростання, доба	Проросло за ... діб	Схожість насіння, %
2016	1 місяць	5	8	96
2015	1 рік	5	8	92
2013	3 роки	5	9	88
2012	4 роки	6	9	72
2011	5 роки	7	8	80
2008	8 років	9	12	50
2006	10 років	9	14	32
2005	11 років	11	16	25

Висновки. Аналіз матеріалів первинної інтродукції *Lavandula angustifolia* Mill. в умовах Ботанічного саду ЛНУ ім. І. Франка свідчить, що основні показники життєвого стану виду (повний цикл розвитку, щорічне цвітіння і плодоношення, розмноження генеративним і вегетативним шляхом, зимо-, морозо- і посухостійкість) відповідають екологічному оптимуму рослини і підтверджують успішність інтродукції. За комплексною оцінкою успішності інтродукції вид є особливо перспективним для культивування в умовах Львівської області.

Перелік посилань:

- 1.Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений в растительных сообществах. – Новосибирск: Наука, 1974. – 156 с.
- 2.Былов В. Н. Методика изучения биолого-хозяйственных свойств перспективных видов / В. Н. Былов, А. А. Карпишенова // Бюллетень Главного ботанического сада РАН. – 1978. – Вып. 107. – С. 77-82.
- 3.Вайнагій І. В. Динаміка схожості і життєздатності насіння деяких трав'янистих рослин Карпат // Укр. ботан. журнал. – 1971. – Т. 28, №4. – С. 499-455.
- 4.Верещагина И. В. Вегетативное размножение декоративных многолетников. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1977. – 112 с.
- 5.Вульф Е. В. Мировые ресурсы полезных растений / Е. В. Вульф, О. Р. Малеева. – Л.: Наука, 1969. – 565 с.
- 6.Либусь О. К. Эфиромасличные и пряно-ароматические растения / О. К. Либусь, В. Д. Работягов, С. П. Кутько, Л. А. Хлыпенко. – Херсон: Айлант, 2004. – 272 с.
- 7.Машанов В. И. Новые эфиромасличные культуры / В. И. Машанов, Н. Ф. Андреева, Н. С. Машанова, И. Е. Логвиненко. – Симферополь: Таврия, 1988. – 160 с.
- 8.Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: ГБС, 1975. – 27 с.
- 9.Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М.: Наука, 1980. – 64 с.
- 10.Скибіцька М. І. Оцінка успішності інтродукції ефіроолійних рослин у Ботанічному саду ЛНУ імені Івана Франка / М. І. Скибіцька, Л. М. Борсукевич, М. Г. Могиляк, М. О. Щербина, О. Б. Щерба, В. П. Євтух // Біологічний весник, 2008. – Т. 12, №1. – С. 24-29.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ *EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM* (L.) ІЗ ПРОГНОЗОВАНИМ СКЛАДОМ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН **Четверня С.О., Паламарчук О.П., Джуренко Н.І., Волочай В.І., Михайленко О.О.**

**Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,
м.Київ, Україна**

Національний фармацевтичний університет м. Харків, Україна

e-mail: pastinacase@gmail.com; medbotanica@ukr.net

e-mail: volochai.victoria@gmail.com

Ключові слова: *Chamaenerion angustifolium*, *Epilobium angustifolium* (L.), мінеральні речовини, поліфенольні сполуки, кореневе та позакореневе підживлення.

Вступ. Для практичної охорони здоров'я в усьому світі характерно зростаючий інтерес до нових ефективних лікарсько-профілактичних засобів рослинного походження, які вигідно відрізняються від синтетичних низькою

токсичністю, високою біодоступністю, м'якою дією без побічних ефектів і звикання, поєднанням етіотропної дії зі сприятливим симптоматичним впливом на весь організм. Багатовіковий досвід їх застосування у науковій і народній медицині обумовлює збільшення асортименту, якості і кількості лікарської рослинної сировини (ЛРС). В даний час при зростаючому антропогенному впливі, техногенному забрудненні, неконтрольованому зборі лікарських рослин (ЛР), введення окремих видів в культуру представляє науковий і комерційний інтерес [10,13]. Перспективними у цьому відношенні є рослини роду Іван-чай (*Epilobium* син. *Chamerion*) родини Кипрейних (*Onagraceae* L.). Науці відомо близько півсотні його видів, що поширені в різних куточках землі під назвами «fireweed», «rosebay willow-herb», «great willow her.», європейська територія охоплює понад 17 видів Іван-чаю, де формує рослинні популяції з високою щільністю. Найбільш затребуваним вважається кипрей вузьколистий або Іван-чай (*Epilobium angustifolium* (L.) син. *Chamerion angustifolium* (L.) Holub, (*Chamerion angustifolium* (L.) Scop., широко відомий в Україні під назвою «іван-чай», кипрей вузьколистий, хаменерій вузьколистий, копорський чай, дикий льон та ін. Ця багаторічна кореневоотприскова трав'яниста рослина росте на свіжих супіщаних і суглинистих ґрунтах на вирубках, прогалинах, у хвойних і змішаних лісах, поблизу каналів, на осушених торф'яниках [3,6,15]. Придатними до вживання є практично всі частини рослини - листя, стебла, корінці. Кипрей широко відомий, як цінна харчова, кормова, лікарська рослина і як прекрасний літній медонос [2,4,6,9]. Рослина володіє комплексом господарсько-корисних цінних властивостей з високою продуктивністю зеленої маси (до 60 т/га) і калорійністю (150 ккал на 100 г сухої сировини). Іван-чай - унікальний цілющий засіб для використання у традиційній і народній медицині з антиоксидантною, загальнозміцнюючою, протизапальною, ранозагоювальною, полівітамінною і протигарярковою, цитостатичною і ін. дією, що обумовлено наявним багатим хімічним складом, як елементним, так і компонентним, більшість інгредієнтів якого є безпосередніми учасниками моделювання клітинної відповіді [2,3,11,16]. Іван-чай вважається відмінним джерелом вітамінів (аскорбінова кислота (до 400 мг%, що переверщує цитрусові в 5-6 разів), групи В (В₁, В₂, В₅, В₆, В₉), каротиноїди і ін.; сполук поліфенольного комплексу (прості феноли – елагова і галова кислоти і ін.); біофлавоноїди (зокрема, кверцетин, кемпферол, мірицетин з вираженою спазмолітичною, жовчо- та сечогінною дією, пігменти), фенілпропаноїди, кумарини; до 20% дубильних компонентів (пирогалової групи; хаменерієва кислота) і ін. з антибактеріальним, кровоспинним, протизапальним ефектом; значний рівень енотеїну В-димеру макроциклічного елаготаніну, з високим потенціалом антиоксидантної, протівірусної, антифунгальної, протипухлинної дії, у тому числі, проти клітин LNCaP раку простати [2,11,13,14]. Рослина містить також алкалоїди, органічні кислоти, фітостероли, ліпідний, полісахаридний (цукри, до 15% слизи, пектини з детоксикуючим, обволікаючим ефектом і ін.) і, особливо, різноманітний есенціальний комплекс мінеральних елементів (МЕ), збагачений (в 100 г зеленої маси) залізом і міддю (до 2,5 мг), молібденом (до 0,5 мг), марганцем (16 мг), бором (6 мг), нікелем і титаном (до 1,5 мг), які здатні стимулювати

кровотворення та, в значній кількості, - калій, натрій, кальцій, магній, літій і ін., у тому числі, ряд інших діючих речовин [2,11,12,16]. Елементи входять до складу найважливіших біологічно активних речовин (БАР) і беруть участь у процесах синтезу білків, гормонів, вуглеводів, вітамінів і жирів і ін. із суто специфічним, однак, вкрай необхідним для кожного з них, функціональним фізіологічним значенням. Магній - обов'язкова складова ланка хлорофілу, бере участь в регуляції розпаду і перетворення вуглеводів, активізуючи ферменти. Залізо входить до складу ферментів (активної групи каталази і пероксидази). Доведено, важливу роль в обміні комплексу сполук поліфенолів мають мідь, залізо і марганець [1-3,11]. Оскільки, реакції рослин на сигнали впливу навколишнього абіотичного і біотичного середовища [5] специфічні і здатні змінюватися відносно внутрішньовидової диференціації, необхідність вивчення реакції взаємодії МЕ рослин і продуктів вторинного метаболізму, зокрема, поліфенольних сполук є актуальним. Вищевикладене стало підставою для досліджень, **мета** яких - агробіологічне обґрунтування введення в культуру кипрея вузьколистого з прогнозованим складом БАР.

Вивчення впливу геохімічних факторів на продукування рослинами діючих речовин при вирощуванні створює передумови для спрямованого впливу на їх біогенез відповідних мікродобрив. Оскільки, роль едафічних факторів та кореневого живлення полягає у забезпеченні рослин мінеральними елементами (МЕ), що впливає на накопичення діючих речовин [5,14,16], головним із завдань даної роботи стало визначення доцільності додаткового монокомпонентного кореневого та позакореневого підживлення на біосинтез поліфенольних сполук - основних метаболітів іван-чаю [1,2,5,14].

Матеріали та методи. Для дослідів використовували екземпляри *E. angustifolium* колекційного фонду лабораторії медичної ботаніки Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України [10]. Підвищення ефективності внесення добрив при підживленні рослин у величезній мірі пов'язано із забезпеченням оптимального співвідношення у ґрунті макро- і мікроелементів, що сприяє не тільки росту, врожайності, накопиченню біомаси, а і високій якості ЛРС. Враховуючи, що ґрунт, як середовище з певною механічною структурою, хімічним складом, вмістом води та мікрофлори, як джерело речовин для мінерального живлення, вибором слугували мікродобрива із підвищеним вмістом іонів Fe^{2+} , K^+ і Mg^{2+} , що є важливими ферментативними кофакторами біосинтезу, зокрема, сполук поліфенольної природи [1,12,14,16]. Для кореневого підживлення рослин використовували розчин магнію сульфату (Mg 16%, S 32%), а для позакореневого - хелат заліза (склад Fe 32; P_2O_5 – 32; K_2O – 32 г/л) та хелатин калію (K_2O – 77%; рН – 14,1). Вирощування рослин *E. angustifolium* з корневим, позакорневим підживленням та без підживлення (контроль) проведено на дослідних ділянках восени із корневих живців у відповідно підготовлений ґрунт з подальшим застосуванням МЕ шляхом оприскування надземної частини рослин у різні фази вегетації, що зумовлено здатністю листків поглинати основні поживні речовини та МЕ через продихи, тільки у формі розчинів солей, які надходять при розпиленні. Визначення елементів в рослинах проводилося в ґрунтових екстракційних зразках. Результати впливу

едафічних факторів враховувались за агрохімічними показниками зразків ґрунту; вплив підживлення - за вмістом поліфенольних сполук у надземній частині рослин *E. angustifolium*. Фізико-хімічні показники екстрактивних сполук досліджувались за загальноприйнятими методиками, зокрема, суму флавоноїдів визначали у 70% за рутином спектрофотометричним методом при довжині хвилі 410 нм. [7,8,11,14].

Результати та їх обговорення. У процесі попереднього проведення визначеного експерименту було надано перевагу кореневому живленню, та кореневому підживленню, враховуючи, що рослини підземними органами поглинають більше за 90% поживних речовин (з концентрацією до 0,2%) з водою з ґрунту у процесі обмінної адсорбції, яка відбувається на поверхні корневих волосків, шляхом поглинання катіонів та супроводжується переходом у зовнішній розчин іонів водню.

Важливим виявилась здатність надходження елементів через листову пластинку, їх поступове накопичення і розподіл між іншими тканинами рослинного організму, включаючи корені, де надлишок їх депонується.

Виявлено, що застосування кореневого та позакореневого підживлення хелатом заліза (Fe^{2+}) хелатом калію (K^+) та магнію сульфатом (Mg^{2+}) у процесі вегетації *E. angustifolium* через регуляцію біосинтезу фенілпропаноїдів біогенетичним попередником флавоноїдів, здатне підвищити рівень основних фенольних сполук у сировині *E. angustifolium*. Так, рівень у листках у різні фази вегетації становив для: танідів ($17,0 \pm 0,54$ - $20,8 \pm 0,46$ %); катехінів ($41,7 \pm 0,31$ - $64,5 \pm 0,48$ мг%); антоціанів ($67,5 \pm 0,38$ - $82,5 \pm 0,58$ мг%). Вміст флавоноїдів визначено під час масового цвітіння ($6,5 \pm 0,19$ мг/г та $10,2 \pm 0,23$ мг/г відповідно).

Аналіз отриманих даних показав, що вміст МЕ у рослинах іван-чаю варіює, обумовлює їх виборчу здатність до накопичення. Узагальнюючи результати досліджень, зазначимо, що мікродобрива підвищують вміст БАР в лікарській сировині *E. angustifolium*. Однак, не рекомендується перевищувати межі допустимих їх концентрацій. Оптимізація мінерального живлення є ключовим фактором забезпечення якості ЛРС.

Висновки. При вирощуванні *E. angustifolium* встановлено взаємозв'язок між вмістом у ґрунті окремих хімічних елементів і продукуванням рослинами окремих груп біологічно активних речовин, зокрема, поліфенольних. Застосування сучасних технологій вирощування лікарських культур при оптимальних концентраціях мінеральних елементів дозволяє створювати оптимальні умови для реалізації їх генетичного потенціалу.

E. angustifolium – кладезь вітамінів, біофлавоноїдів, життєво необхідних есенціальних макро- та мікроелементів, що потенціює особливі можливості використання його ЛРС у вітамінній, харчовій, фармацевтичній галузях в якості поліфункціональних лікувально-профілактичних продуктів і засобів.

Перелік посилань.

1. Биологическая роль микроэлементов. М.: Наука, 1983г.- 238 с.
2. Биологически активные вещества растительного происхождения. В 3 т. / Б.Н. Головкин и др. // М.: Наука.— 2001, т. I, 350 с.; 2001, т. II, 764 с.; 2002, т. III, 216 с.11.

3. Валов Р. И. Фармакогностическое исследование надземной части *Chamerion angustifolium* (L.) Scop. Автореф. дис. ..канд. биол. наук. Улан-Уде, 2012. 23 с.
4. Дорофеев Н.С. Ресурсы медоносных растений Мордовии // Растительные ресурсы. 1980. Т. 16, вып.2. С.167–176.
5. Ловкова М.Я., Соколова С.М. и др. Особенности элементного состава лекарственных растений, синтезирующих фенольные соединения // Прикладная биохимия и микробиология. – 1999. – Т. 35., №5. – С.578-589.
6. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (Медичне та ресурсне значення) / К: Вид-во Українського фітосоціоцентру, 2005. -323 с.
7. Мусієнко М.М., Паршикова Т.В. та ін. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. К: Фітосоціоцентр. 2001. –
8. Методы биохимического исследования растений /Под. ред. Ермакова Л.Я. — Л.: Агро-промиздат, 1987. -430 с.
9. Манивчук Ю.В. Кормовая ценность *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. в Восточных Карпатах // Растительные ресурсы. 1971. Т. VII. №2. С. 208–214.
10. Паламарчук О.П. , Джуренко Р.І. Дослідження лікарських рослин у ботанічному саду ім. М.М.Гришка / Фальцфейнівські . читання. Зб. Наук. праць. – Херсон, 2007. –С.237–239.
11. Полежаева И.В., Полежаева Н.И. и др. Сравнительное изучение химического состава кипрея узколистного // Вестн. КГУ. Естествен. науки. 2005. №2. С. 130–133
12. Тараховский Ю.С., Ким Ю.А. и др. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина. – Пушино: Synchronbook, 2013. – 310 с/
13. Хобракова В.Б.Перспективы использования растительных средств для коррекции иммунодефицитов. In Бюл. ВСНЦ СО РАМН, 2010, №3 (73), С.278.
14. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании с-х. культур/И.Р.Вильдфлуш [и др.]. –Минск. - 2011. –293 с.
15. Assessment report on *Epilobium angustifolium* L. and/or *E.parviflorum* Schreb. Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) EMA/HMPC/712510. -2014. -P. 1–20.
16. Barakat H.H., Hussein S.A.M., Marzour M.S. at.all. Polyphenolic metabolites of *Epilobium hirsutum* // Phytochem. 1997. Vol. 46. P. 935–941.

СУДИННІ РОСЛИНИ ДОЛИНИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ ЯК ПЕРСПЕКТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

Шихалєєва Г.М.¹, Царенко О.М.², Кірюшкіна Г.М.¹

¹Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини
МОН України та НАН України, м. Одеса, Україна

²Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна
i.l.monitoring@ukr.net, tsarenko_olga@ukr.net, fornute@ukr.net

Ключові слова: Куяльницький лиман, флора, лікарські рослини

Вступ. Рослинні багатства гіпергалінного Куяльницького лиману (Кл) (Північно-Західне Причорномор'я) [1-2] представляють цінний і практично недоторканий резерв лікарської сировини. Останніми роками попит на ресурсний потенціал лікарських рослин зростає, так як майже третину лікарських засобів отримують з рослинної сировини. Саме завдяки збалансованому комплексу білків, ліпідів, вуглеводів, мінеральних речовин, наявності широкого спектра біологічно активних речовин (флавоноїдів, вітамінів, каротину, дубильних речовин, органічних та жирних кислот, ефірів, алкалоїдів, антоціанів тощо) препарати з рослин становлять велику цінність в терапії багатьох захворювань [3-6]. Враховуючи попит на рослинний ресурс, залучення природних ресурсів дикорослих рослин Кл є вельми актуальною задачею.

Метою даного дослідження було виявлення судинних рослин долини гіпергалінного Кл, що мають лікарські властивості.

Матеріали та методи. За результатами аналізу даних інвентаризації флори судинних рослин долини Кл, проведеної в різні періоди вегетаційного розвитку рослин в 2004-2018 рр. сумісно з фахівцями ФХІЗНСІЛ МОН і НАН України, Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України та Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова [1, 2] і відомостей літератури [3-6] виокремлено види, які використовуються в народній і традиційній медицині. Загалом площа території досліджень сягала близько 105 км² (з урахуванням акваторії лиману) і охоплювала прибережну і прибережно-схилу частину території уздовж Кл [2]. Флористичні дослідження проводились з використанням традиційного маршрутного метода в поєднанні з вивченням локальних флор [7]. Систематичний, біоморфологічний аналіз та аналіз ценофлор проведено за традиційною методикою. Українські і латинські назви подано згідно сучасних ботанічних зведень [8].

Результати та їх обговорення. В межах території дослідження трапляється степова, лучна, водна, болотна, солончакова рослинність та наявні штучні лісонасадження. За результатами досліджень [1,2] в долині Кл зареєстровано 625 видів судинних рослин, з яких, згідно літературних даних [3-6], близько половини видового складу (50,4 %) мають лікарські властивості (таблиця). Флора дикоростучих лікарських рослин представлена 71 родиною, 227 родами, що належать до *Pinophyta* – 2 (0,63 %) види та *Magnoliophyta* – 313 (99,37 %) видів. У видовому спектрі за кількісним складом переважають родини *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Plantaginaceae* і *Boraginaceae*, які нараховують 182 (57,78 %) види (таблиця 1).

Таблиця 1

Систематичний склад лікарських судинних рослин долини Куяльницького
лиману

Родина	Зареєстровано			
	видів		родів	
	число	відсоток у флорі, %	число	відсоток у флорі, %
<i>Голонасінні Pinophyta</i>				
Хвойникові (<i>Ephedraceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Соснові (<i>Pinaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
<i>Покритонасінні однодольні Magnoliophyta Liliopsida</i>				
Амарилісові (<i>Amaryllidaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Ароїдні (<i>Araceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Злакові (<i>Poaceae</i>)	9	2,86	9	3,95
Ксанторееві (<i>Xanthorrhoeaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Куширові (<i>Ceratophyllaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Півникові (<i>Iridaceae</i>)	2	0,63	1	0,44
Рогозові (<i>Typhaceae</i>)	3	0,95	1	0,44
Сусакові (<i>Butomaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Холодкові (<i>Asparagaceae</i>)	3	0,95	2	0,88
Частухові (<i>Alismataceae</i>)	2	0,63	2	0,88
<i>Покритонасінні дводольні Magnoliophyta Magnoliopsida</i>				
Адоксові (<i>Adoxaceae</i>)	2	0,63	2	0,88
Айстрові (<i>Asteraceae</i>)	53	16,84	35	15,42
Амарантові (<i>Amaranthaceae</i>)	6	1,90	6	2,64
Анакардієві (<i>Anacardiaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Барбарисові (<i>Berberidaceae</i>)	2	0,63	2	0,88
Барвінкові (<i>Aprocynaceae</i>)	3	0,95	3	1,32
Березкові (<i>Convolvulaceae</i>)	5	1,59	3	1,32
Бобові (<i>Fabaceae</i>)	22	6,98	17	7,49
Бруслинові (<i>Celastraceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Букові (<i>Fagaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Валер'янові (<i>Valerianaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Вербенові (<i>Verbenaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Виноградові (<i>Vitaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Вовчкові (<i>Orobanchaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
В'язові (<i>Ulmaceae</i>)	2	0,63	1	0,44
Гарбузові (<i>Cucurbitaceae</i>)	2	0,63	1	0,44
Гвоздичні (<i>Caryophyllaceae</i>)	15	4,76	10	4,40
Геранієві (<i>Geraniaceae</i>)	2	0,63	2	0,88
Горіхові (<i>Juglandaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Гортензієві (<i>Hydrangeaceae</i>)	1	0,32	1	0,44

Губоцвіті (<i>Lamiaceae</i>)	20	6,35	14	6,17
Жимолостеві (<i>Caprifoliaceae</i>)	2	0,63	2	0,88
Жовтецеві (<i>Ranunculaceae</i>)	8	2,54	6	2,64
Жостерові (<i>Rhamnaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Капустяні (<i>Brassicaceae</i>)	20	6,35	17	7,49
Китяткові (<i>Polygalaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Клузієві (<i>Clusiaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Коноплеві (<i>Cannabaceae</i>)	2	0,63	2	0,88
Кропивові (<i>Urticaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Льонові (<i>Linaceae</i>)	2	0,63	1	0,44
Мальвові (<i>Malvaceae</i>)	5	1,59	4	1,76
Макові (<i>Papaveraceae</i>)	2	0,63	2	0,88
Маренові (<i>Rubiaceae</i>)	5	1,59	1	0,44
Маслинкові (<i>Elaeagnaceae</i>)	2	0,63	1	0,44
Мирсінові (<i>Myrsinaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Молочайні (<i>Euphorbiaceae</i>)	7	2,22	1	0,44
Окружкові, зонтичні (<i>Apiaceae</i>)	13	4,13	12	5,29
Онагрові (<i>Onagraceae</i>)	2	0,63	1	0,44
Парнолистові (<i>Zygophyllaceae</i>)	2	0,63	2	0,88
Пасльонові (<i>Solanaceae</i>)	6	1,90	5	2,20
Первоцвітові (<i>Primulaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Півонієві (<i>Paeoniaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Плакунові (<i>Lythraceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Подорожникові (<i>Plantaginaceae</i>)	10	3,17	3	1,32
Портулакові (<i>Portulacaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Ранникові (<i>Scrophulariaceae</i>)	5	1,59	1	0,44
Резедові (<i>Resedaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Розові (<i>Rosaceae</i>)	19	6,03	10	4,40
Руткові (<i>Fumariaceae</i>)	2	0,63	1	0,44
Санталові (<i>Santalaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Сапіндові (<i>Sapindaceae</i>)	3	0,95	1	0,44
Симарубові (<i>Simaroubaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Тамариксові (<i>Tamaricaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Тимелесві (<i>Thymelaeaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Товстолисті (<i>Crassulaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Фіалкові (<i>Violaceae</i>)	2	0,63	1	0,44
Хвилівникові (<i>Aristolochiaceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Шовковицеві (<i>Moraceae</i>)	1	0,32	1	0,44
Шорстколисті (<i>Boraginaceae</i>)	10	3,17	9	3,95
Усього: 71 родина	315	100,00	227	100,00

Висновки. За результатами проведеного аналізу флори дикоростучих рослин долини Кл встановлено, що видовий склад лікарських рослин нараховує 315 видів, що належать до 71 родини і 227 родів, серед яких голонасінні – 2 види, покритонасінні – 313 видів. Найбагатшими за видовим складом лікарських рослин є родини *Asteraceae* (53 види), *Fabaceae* (22), *Lamiaceae* і *Brassicaceae* (по 20), *Rosaceae* (19), *Caryophyllaceae* (15). Виявлені провідні родини аналогічні таким у флорі судинних рослин долини Кл [1, 2]. Серед життєвих форм лікарських рослин дослідженого регіону переважають трав'янисті монокарпіки, що відповідає екстремальним умовам місцезростань. Доречно зазначити, що ресурсний потенціал лікарських рослин долини Кл, крім ресурсів *Salicornia prostrata* L., залишається майже не дослідженим і потребує подальшого поглибленого вивчення.

Перелік посилань:

1. Енциклопедія Куяльницького лиману: у 8 т./ гол. ред. А. А.-А. Еннан; видавнича рада: Б. Є. Патон (голова), С. Р. Гриневецький (заст. голови), А. А.-А. Еннан [та ін.]; ФХІЗНСІЛ МОН і НАН України. Одеса, 2018 – . Т. 1: Судинна флора узбережжя / Васильєва Т.В., Еннан А.А.-А., Шихалєєва Г.М., Кірюшкіна Г.М.; відп. ред. А.А.-А. Еннан, О.М. Царенко. Одеса: Освіта, 2018. – 336 с.
2. Енциклопедія Куяльницького лиману: у 8 т./ гол. ред. А. А.-А. Еннан; видавнича рада: Б. Є. Патон (голова), С. Р. Гриневецький (заст. голови), А. А.-А. Еннан [та ін.]; ФХІЗНСІЛ МОН і НАН України. Одеса, 2018 – . Т. 3: Рослинність / Дубина Д.В., Еннан А.А.-А., Вакаренко Л.П., Дзюба Т.П., Шихалєєва Г.М., Кірюшкіна Г.М.; відп. ред. Д.В. Дубина, А.А.-А. Еннан. Одеса: Астропринт, 2020. – 605 с.
3. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
4. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродзінський. – К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – 544 с.
5. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование (1984–1993). Вып. 1–7. Л. (СПб.): Наука.
6. Лекарственные растения. Полная энциклопедия /Лебеда А.Ф., Джуренко Н.И., Исайкина А.П. и др. – М.: АСТ-ПРЕСС книга, 2004. – 907 с.
7. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. – 196 с.
8. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist – Kiev, 1999. – xxiii + 345 p.

ГЕРБАРНІ КОЛЕКЦІЇ МЕДИЧНИХ І ФАРМАЦЕВТИЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ УКРАЇНИ ТА ЇХ МІСЦЕ В СТРУКТУРІ ВІТЧИЗНЯНОГО ГЕРБАРНОГО ФОНДУ

Шиян Н.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна
herbarium_kw@ukr.net

Ключові слова: біомедична та фармацевтична освіта, лікарські рослини, гербарій, Україна

Вступ. Гербарії є незамінною складовою наукової інфраструктури окремих країн та світу в цілому. Їх фонди слугують основою для досліджень в галузі біології, медицини, сільського господарства, екології, охорони біорізноманіття тощо. На тепер у світі зареєстровано 3426 гербарних колекцій з загальним фондом у понад 396 млн. зразків [10]. В той самий час в Україні активно функціонує 79 Гербаріїв, які володіють фондом у понад 4 млн. одиниць зберігання, при цьому лише дві колекції є спеціалізованими збірками лікарських рослин – Гербарій кафедри фармакогнозії Національного фармацевтичного університету МОЗ України (CFU) та Гербарій Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроєкології і економіки природокористування НААН України (LBE) [1]. Поза тим в низці навчальних закладів медичного та фармацевтичного профілю існують невеликі за обсягом колекції (так звані «навчальні гербарії»), інформація про які є обмеженою.

Матеріали та методи. В основу роботи покладено дослідження гербарного фонду України (CHER, CSAU, CWU, KW, LW, LWS, LWKS, MSUD, PNEO, SOF, UU, YALT та ін.), здійснене у 2001 – 2020 рр. Аналіз відомостей про наявні гербарні матеріали та їх використання у навчальних закладах медичного та фармацевтичного профілю здійснено в ході безпосереднього дослідження колекцій, аналізу доступної літератури та відкритих інтернет-ресурсів.

Результати та їх обговорення. Гербаризація, як метод дослідження рослинних організмів, вперше розроблена в XVI ст. саме лікарями, покликаними не лише зцілювати хворих, а й навчати майбутніх медиків і фармацевтів. Тож стародавні травники та гербарні колекції XVI – XVII ст. були переважно збірками лікарських рослин як місцевих, так і заморських. Коли у XVIII ст. ботаніка виокремилася в самостійну дисципліну з власними науковими інтересами і методами, частка лікарських рослин в тодішніх гербарних зібраннях поступилася екземплярам дикої флори та культиварам.

Найдавніші збірки лікарських рослин в Україні представлені двома травниками: “*Tractatus de Morhis et Herbarium* [Трактат про лікування людських хвороб і гербарій]” XVII ст. з фондів Наукової бібліотеки Львівського національного університету ім. Івана Франка та французьким травником «*Herbier Medical*» 1759 р з фондів Гербарію Одеського національного університету імені І.І. Мечнікова (MSUD) [1]. В колекціях України найдавніші гербарії, що використовувались в навчанні студентів-медиків в XVIII ст., представлені в складі меморіального зібрання французького медика і ботаніка Ж.Е. Жілібера (KW) – засновника і першого директора Королівської медичної школи в м. Гродно (Білорусь), засновника і професора Медичного факультету Віленського університету (Литва), професора Ліонської медичної школи (Франція) [1, 8].

Традиційно у фондах усіх гербарних колекцій України зберігаються лікарські рослини (наприклад, *Bidens tripartita* L., *Hypericum perforatum* L., *Valeriana officinalis* L.), або ті що є потенційно сировинними. На тепер спеціалізованих гербарних колекцій, де частка лікарських рослин складає близько 90 % в Україні є лише дві. Так Гербарій кафедри фармакогнозії

Національного фармацевтичного університету (CFU), заснований в 1933 р. [1], сягає корінням перших гербарних навчальних колекцій Фармацевтичної лабораторії при Харківському імператорському університеті. На тепер це зібрання в близько 5 тис. зразків являє собою навчальний гербарій, розділений на кілька самостійних зібрань, які виконують навчально-демонстраційну функцію. Так серед них є збірки судинних рослин по групам біологічно-активних речовин (наприклад, вітамінні, ефіро-олійні, дубильні, тощо), підбірки зразків рослин за групами фітотерапевтичної дії (наприклад, рослини які використовуються при захворюваннях нервової системи, серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту, тощо), гербарій видів Європейської фармакопеї, гербарні зразки (150 видів) народної медицини. У фондах колекції зберігаються екземпляри вітчизняної флори та ряду зарубіжних країн (Сирії, Марокко, Лівану, Єгипету, Палестини, ін) [1]. Наукова колекція CFU перебуває в стані формування.

Гербарій Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроєкології і економіки природокористування НААН України (LBE) розпочав офіційне формування фондів в 1946 р. [1], але питання про його створення піднімалось ще в 1930-х роках у зв'язку з потребами інвентаризації колекції Станції. Перші гербарні збори відображали видовий і сортовий склад ділянок лікарських рослин, а згодом до фондів долучилися чисельні матеріали наукових співробітників установи, які привозили з експедицій зразки майже з усієї Євразії. На тепер ця колекція містить 20 тис. зразків лікарських рослин. Вона розподілена на науковий та демонстраційно-навчальний гербарії. Наукова колекція в свою чергу складається з тематичних збірок, а саме: "Культивовані та дикорослі лікарські рослини", "Флора Європейської частини СРСР", "Експедиційні збори" (матеріали з України, Білорусі, країн Прибалтики, Молдови, Казахстану, РФ), колекції співробітників Станції (Л. Герцог, Д. Івашина, Т. Деревінської, Л. Ванярхи, Л. Глущенко, ін.); історичні зібрання (гербарій Р. Німана та "Гербарий прикладной ботаники, Санкт-Петербург" (початок XIX ст.)). В науковій колекції LBE наявні цінні для науки типові зразки. Обмінний фонд складає близько 100 екземплярів.

Як свідчать публікації та інтернет-ресурси, крім цих двох спеціалізованих Гербаріїв низка університетів медичного та фармацевтичного профілів мають невеликі збірки зразків лікарських рослин. Переважна більшість таких колекцій широко використовується в ході підготовки кваліфікованих спеціалістів при викладанні різного роду курсів та спецкурсів, наприклад, «Фармакогнозії», «Фармакогнозії з основами ресурсознавства», «Фармакогнозії з основами біохімії рослин», «Фармацевтичної ботаніки», «Фармакогностичних методів аналізу лікарської рослинної сировини», «Лікарських рослин і фітотерапії», «Лікарської рослинної сировини, фітозасобів і контролю їх якості», «Ресурсознавства лікарських рослин» тощо [2 - 6, 9]. Нажаль, інформація про ці колекції є вкрай обмеженою, про їх наявність побіжно згадується або в історії кафедр, або в методичній літературі до курсів та спецкурсів, або в звітах студентів про польові практики [2 - 6, 9], а часом трапляється у вигляді викладених до продажу зразків студентських гербаріїв (<https://www.olx.ua/>).

Узагальнивши всю наявну інформацію з цього питання встановлено, що спеціалізовані гербарні колекції лікарських рослин наявні ще в дев'яти медичних вузах України, зокрема, при Кафедрі фармакогнозії і ботаніки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, а також його філії – Харківському інституті медицини та біомедичних наук; у Приватному вищому навчальному закладі «Київський медичний університет», при Кафедрі фармакогнозії і ботаніки Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, при Кафедрі фармакогнозії Буковинського державного медичного університету, при Кафедрі фармакології з клінічною фармакологією Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського, при Кафедрі фармакогнозії, фармакології та ботаніки Запорізького державного медичного університету, при Кафедрі фармакології Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова, при Кафедрі фармакології та фармакогнозії Одеського національного медичного університету. Для всіх цих вузів характерно наявність гербарних колекцій, що складаються виключно (переважно) з навчально-демонстраційних гербаріїв (включаючи ті, що представлені в музеях кафедр), фонд яких розподілений між невеликими тематичними зібрання. Науковий гербарій при цих колекціях відсутній, або лише починає формуватися. За приблизними оцінками такі гербарні колекції володіють від однієї до кількох тисяч зразків.

Висновки. Отже, в Україні функціонують 11 спеціалізованих Гербаріїв лікарських рослин, загальний обсяг фондів яких за попередніми даними складає від 30 до 40 тис. одиниць зберігання. (Для порівняння, лише один Гербарій Інституту фармакохімії імені І. Кутателадзе (ТВРН, Грузія) володіє фондами у 35 тис. зразків лікарських рослин). Такий обсяг матеріалів українських спеціалізованих колекцій медичних навчальних закладів складає до 0,1 % від загального фонду країни. На відміну від Гербаріїв загальноосвітніх університетів, де наукове зібрання зразків чисельно домінує над навчальною колекцією [7], в колекціях медичних і фармацевтичних вузів України наукова складова колекцій мала або зовсім відсутня. Як наслідок, проведення масштабних наукових, зокрема ресурсознавчих досліджень, не можливо без залучення фондів інших Гербаріїв країни. Тому розвиток вже існуючої колекції ЛВЕ або формування нової загальнодержавної колекції лікарських рослин при одному з провідних навчальних закладів медичного профілю є актуальним.

Перелік посилань:

1. *Гербарії України. Index Herbariorum Ucrainicum* / Ред. Н.М. Шиян. Київ: «Альтерпрес», 2011. 442 с.
2. Гонтова Т., Сіра Л., Гапоненко В., Руденко В. Перспективи використання електронного гербарію в структурі медико-біологічної освіти. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2018. Вип. 78. С. 153–159.
3. Корнієвський Ю.І., Корнієвська В.Г., Шкроботько П.Ю. *Фармацевтична ботаніка. Навчально-польова практика*. Запоріжжя: ЗДМУ, 2013. 122 с.
4. Лисюк Р. Навчально-методичне забезпечення практичних занять з фармакогнозії студентів англomовного відділення фармацевтичного факультету. *Південноукраїнський медичний науковий журнал*. 2013. № 6. С. 77–78.

5. Марчишин С. М., Демидяк О. Л., Слободянюк Л. В., Паращук Е. А. Інноваційні технології підготовки майбутніх провізорів на заняттях з фармакогнозії. *Інновації у вищій медичній та фармацевтичній освіті України: матеріали XVI*

Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Тернопіль, 16–17 трав. 2019 р.). Тернопіль : ТНМУ, 2019. С. 111 – 112.

6. Мінарченко В.М., Струменська О.М., Махinya Л.М., Ковальська Н.П., Нікітіна О.О., Двірна Т.С., Тимченко І.А. *Робочий журнал до лабораторних занять з фармацевтичної ботаніки. Частина I. Морфологія та анатомія рослин: наоч. посіб.* Київ: Паливода А.В., 2018. 112 с.

7. Шиян Н.М., Антоненко С.І., Семеніхіна К.А. Гербарні колекції вузів України: структура та проблеми. *Природничі науки на межі століть (до 70-річчя природничо-географічного факультету НДПУ). Матеріали науково-практичної конференції.* Ніжин, 2004. С. 117 – 118.

8. Шиян Н.М., Завьялова Л.В., Оптасюк О.М. *Гербарий Жана Эммануэла Жилибера.* Київ: Альтерпрес, 2013. 492 с.

9. Minarchenko V.M., Dvirna T.S., Pidchenko V.T., Nikitina O. O., Kovalska N. P., Makhynia, L.M. *Study of medicinal plants resources. Laboratory workbook.* Kyiv: Phytosociocenter, 2017. – 98 с.

10. Thiers, B. M. 2020. The World's Herbaria 2020: A Summary Report Based on Data from Index Herbariorum. *Web-site of Index Herbariorum.* Accessed on 01.02.2021: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/annual-report/>

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛЕЛОПАТИЧНОГО ВЗАЄМОВПЛИВУ *HELIANTHUS ANNUUS* ТА *CUCURBITA PEPO* ПРИ СУМІСНОМУ ПРОРОЩУВАННІ

Шнуренко В.О., Єжель І.М.

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

Valentain_Shurenko@ukr.net, i.m.yezhel@npu.edu.ua

Ключові слова: родина *Asteraceae*, алелопатія, *Helianthus annuus*, *Cucurbita pepo*.

Вступ. Актуальність теми полягає в недостатній вивченості рослини роду *Asteraceae* та їх впливу на інші рослини.

Об'єкти дослідження: види *Helianthus annuus* та *Cucurbita pepo*. Представники родини *Asteraceae* містять біологічно активні речовини, які надходять у навколишнє середовище разом з кореневими та леткими виділеннями, змивами з надземних органів, рослинними рештками, чим зумовлюють місце і роль цих рослин в агрофітоценозах [1].

Фітогенні виділення представників родини Айстрові (*Asteraceae*) мають важливе значення у біохімічній взаємодії організмів на різних рівнях їх існування, починаючи з мікроорганізмів і закінчуючи вищими рослинами. Вони можуть гальмувати або стимулювати різні життєво важливі функції організмів [3].

Предмет: алелопатичні властивості вищенаведених рослин.

Мета роботи – визначити алелопатичну активність метаболітів видів роду *Asteraceae* за допомогою модельних видів.

Для досягнення поставленої мети було передбачено виконання таких завдань:

- провести експериментальні дослідження сумісного пророщування обраних модельних видів з метою дослідження їхніх алелопатичних особливостей та перспектив використання;
- проаналізувати алелопатичну активність водорозчинних метаболітів різних органів дослідних видів рослин.
- оцінити алелопатичний вплив рослинних виділень на дослідні рослини;

Матеріали та методи. Нами було проведено дослідження щодо сумісного пророщування за методикою А.М. Гродзинського соняшника однорічного (*Helianthus annuus*) та гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo*) [2].

Для дослідження потрібно в чашки Петрі на фільтрувальний папір внести 10 мл дистильованої води. Виготовляємо контрольні зразки, для цього в 3 чашки Петрі вносимо по 10 насінин *Helianthus annuus*. Також виготовляємо контроль для зразків *Cucurbita pepo*.

Наступним етапом є виготовлення зразка з сумісним пророщуванням *Helianthus annuus* та *Cucurbita pepo*. Для цього в 3 чашки Петрі вносимо по 5 насінин *Helianthus annuus* та 5 насінин *Cucurbita pepo*.

Результати та їх обговорення. Вже через 2 дні спостерігаємо появу перших проростків *Helianthus annuus*. В контролі кількість проростків *Helianthus annuus* №1 проросло – 4 насінини, контроль №2 – 2 насінини, контроль №3 – 2 насінини. В чашках зі сумісним пророщуванням насіння *Helianthus annuus* проросло значно краще, а саме в чашці №1 проросли – всі 5 насінин, в чашці №2 – насінини, в чашці №3 – 5 насінин. Всі проростки малого розміру до 1-2 мм.

Вже через 3 дні після початку досліду, спостерігаємо активне проростання *Cucurbita pepo*. В контролі *Cucurbita pepo* №1 проросло – 9 насінин, контроль №2 – 9 насінин, контроль №3 – 9 насінин. В контролі *Helianthus annuus* №1 проросло – 7 насінин, контроль №2 – 4 насінини, контроль №3 – 6 насінин. В чашках Петрі зі сумісним пророщуванням, проростків *Helianthus annuus* в чашці №1 – 5 насінин, №2 – 3 насінини, №3 – 5 насінин; проростків *Cucurbita pepo* в чашці №1 – 3 насінин, №2 – 5 насінини, №3 – 4 насінин. Проростки *Cucurbita pepo* більшого розміру, хоча і проклюнулись пізніше.

Вже через 4 дні після початку досліду, спостерігаємо появу пагонів проростків *Cucurbita pepo* та *Helianthus annuus*. В контролі *Cucurbita pepo* №1 проросло – 10 насінин, контроль №2 – 10 насінин, контроль №3 – 9 насінин. В контролі *Helianthus annuus* №1 проросло – 7 насінин, контроль №2 – 5 насінини, контроль №3 – 7 насінин. В чашках Петрі зі сумісним пророщуванням, проростків *Helianthus annuus* в чашці №1 – 5 насінин, №2 – 3 насінини, №3 – 5 насінин; проростків *Cucurbita pepo* в чашці №1 – 4 насінин, №2 – 5 насінини, №3 – 4 насінин.

Через 5 днів після початку досліду кількість проростків змінилася лише в контрольному зразку *Helianthus annuus* №1 проросло – 8 насінин та №3 – 8 насінин *Helianthus annuus*.

Минуло 6 днів після початку досліду. В контролі *Cucurbita pepo* №1 проросло – 10 насінин, контроль №2 – 10 насінин, контроль №3 – 9 насінин. В контролі *Helianthus annuus* №1 проросло – 8 насінин, контроль №2 – 6 насінин, контроль №3 – 8 насінин. В чашках Петрі зі сумісним пророщуванням, проростків *Helianthus annuus* в чашці №1 – 5 насінин, №2 – 3 насінини, №3 – 5 насінин; проростків *Cucurbita pepo* в чашці №1 – 5 насінин, №2 – 5 насінини, №3 – 4 насінин.

Через 7 днів після початку досліду кількість проростків змінилася лише в контрольному зразку *Helianthus annuus* №1 проросло – 9 насінин *Helianthus annuus*. Також спостерігаємо вихід листків з оболонки насіння *Helianthus annuus*.

Через 8 днів після початку досліду кількість проростків збільшилась в контрольному зразку *Helianthus annuus* №2 проросло – 7 насінин, №3 – насінин *Helianthus annuus*. Це означає, що насінню *Helianthus annuus* потрібно більше часу для виходу проростка з насінини.

Після 9 днів загальна картина досліду виглядає так: в контролі *Cucurbita pepo* №1 – 10 насінин проросло, контроль №2 – 10 насінин, контроль №3 – 10 насінин. Насіння *Cucurbita pepo* має гарну схожість, адже всі насінини проросли. В контролі *Helianthus annuus* №1 – 9 насінин проросло, контроль №2 – 8 насінини, контроль №3 – 9 насінин. В чашках Петрі зі сумісним пророщуванням, проростків *Helianthus annuus* в чашці №1 – 5 насінин, №2 – 5 насінини, №3 – 5 насінин; проростків *Cucurbita pepo* в чашці №1 – 5 насінин, №2 – 5 насінини, №3 – 4 насінин (рис 1). *Helianthus annuus* згубно впливає на проростання насіння *Cucurbita pepo*. Це проявляється у зменшенні розмірів рослин, терміну виходу листків з оболонки та загальної кількості пророщеного насіння.

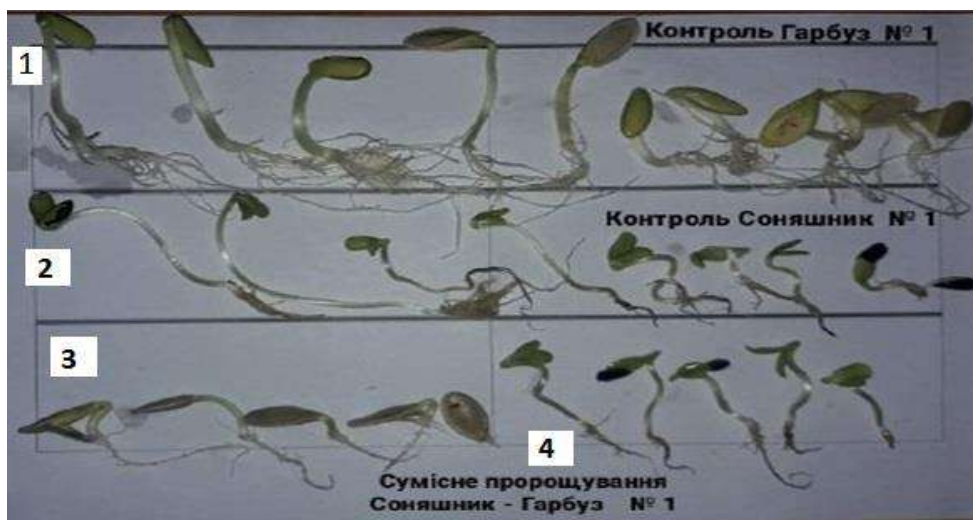


Рис. 1. Результати дослідження алелопатичної взаємодії *Helianthus annuus* та *Cucurbita pepo*: 1 – проростки *Cucurbita pepo*, вирощені у дистильованій воді (контроль); 2 - проростки *Helianthus annuus*, вирощені у дистильованій воді (контроль); 3 – проростки *Cucurbita pepo*, вирощені у сумісному пророщуванні з *Helianthus annuus*; 4 - проростки *Helianthus annuus*, вирощені у сумісному пророщуванні з *Cucurbita pepo*.

Вирахувавши середнє арифметичне загальної кількості насіння яке проросло та склавши відповідну пропорцію для сумісного пророщування (рис 2). Спостерігаємо, що *Helianthus annuus* чинить згубну дію на проростання насіння *Cucurbita pepo*. В свою чергу *Cucurbita pepo* позитивно впливає на проростання насіння *Helianthus annuus*.

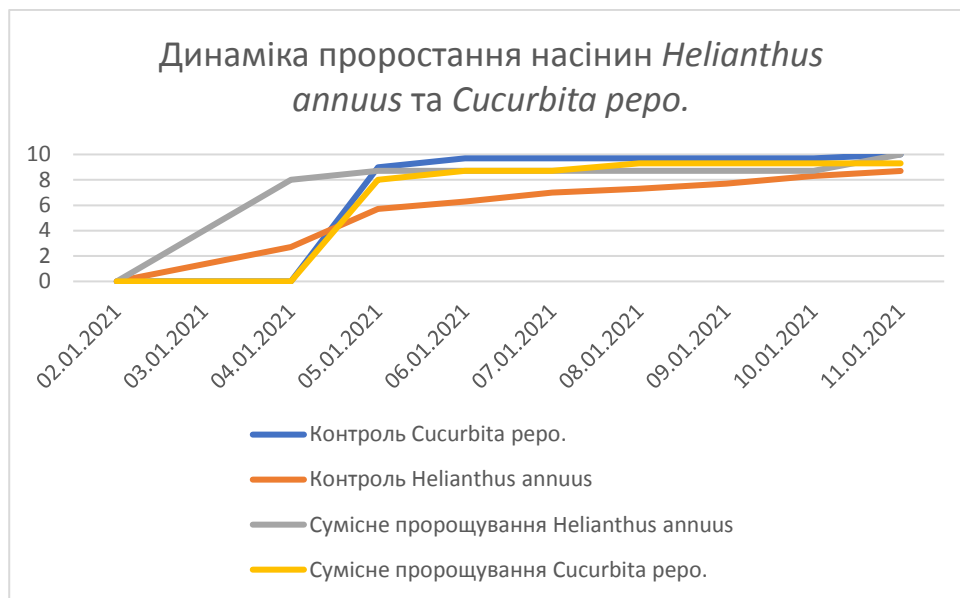


Рис. 2. Динаміка проростання насінин *Helianthus annuus* та *Cucurbita pepo*.

Насінини *Cucurbita pepo* краще проросли в контрольному зразку, ніж при сумісному пророщуванні з *Helianthus annuus*. Натомість насінини *Helianthus annuus* проросли краще при сумісному пророщуванні з *Cucurbita pepo*, ніж в контролі.

Висновки.

1. Проведено експериментальні дослідження сумісного пророщування видів *Helianthus annuus* та *Cucurbita pepo*.

2. Встановлено, що *Helianthus annuus* пригнічує проростання *Cucurbita pepo*, а саме, середня схожість насіння *Cucurbita pepo* в контрольному зразку дорівнює 100%, при сумісному пророщуванні з *Helianthus annuus*, його схожість становит 93%.

3. Встановлено, що *Cucurbita pepo* позитивно впливає на проростання *Helianthus annuus*, а саме, середня схожість насіння *Helianthus annuus* в контрольному зразку дорівнює 87%, а при сумісному пророщуванні з *Cucurbita pepo*, його схожість становить 100%

4. Встановлено, що *Helianthus annuus* пригнічує розвиток проростків *Cucurbita pepo*, адже в контрольних зразках *Cucurbita pepo*, ми спостерігали вихід листка з оболонки, а у зразку з сумісним пророщуванням, листки *Cucurbita pepo* ще знаходилися в оболонці насіння ще до кінця дослідження. Також на це вказують менші розміри пагона та корення *Cucurbita pepo* у зразку з сумісним пророщуванням з *Helianthus annuus*

Перелік посилань:

1. Белова В. А. Цікава ботаніка: Навчальний посібник для вихованців гуртків позашкільних навчально-виховних закладів./ В.А. Белова – Котовськ, 2015. – 91 с.
2. Гродзинский А. М., Кострома Е. Ю., Шроль Т. С., Хохлова И. Г. Прямые методы биотестирования почвы и метаболитов микроорганизмов // Аллелопатия и продуктивность растений. К.: Наук. думка, 1990. С. 121–124.
3. Корнієвська В. Г. Систематика і морфологія покритонасінних рослин. Модуль 2 / В. Г. Корнієвська. – Запоріжжя, 2014. – 103 с.

ФЛОРОФОНД ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН КОДИМО-ЄЛАНЕЦЬКОГО ПОБУЖЖЯ ТА ЇХНЄ БІОМОРФОТИПНЕ РІЗНОМАНІТТЯ

Щербакова О.Ф.^{1,2}, Новосад В.В.¹, Новосад К.В.^{1,3}

¹Національний науково-природничий музей НАН України, м. Київ, Україна

²ПВНЗ «Київський медичний університет», м. Київ, Україна

³Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна
botmuseum@ukr.net

Ключові слова: біоморфотипи та їхнє різноманіття, флорофонд, лікарські рослини, Кодимо-Єланецьке Побужжя

Вступ. Гранітні каньйони долини р. Південний Буг та його притоків у межах Кодимо-Єланецького Побужжя (5368 км²), відзначаються багатством та унікальністю фіто- та флорорізноманіття. Спонтанна флора цього регіону, що включає аборигенну (847 видів) та адвентивну (211 вид) фракції сумарно нараховує 1058 видів судинних рослин [5]. Флорофонд лікарських видів природної флори налічує 557 видів, що складає 52,64% від загальної кількості видів спонтанної флори та відповідно 65,76% її аборигенної фракції. Фітотерапійний генофонд регіону презентують групи фармакопейних та офіцинальних видів рослини (*Acorus calamus* L., *Althaea officinalis* L., *Betula pendula* Roth, *Hyoscyamus niger* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Verbena officinalis* L., *Ononis arvensis* L., *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre, *P. maculosa* S.F.Gray, *Crataegus* spp. (5 видів), *Adonis aestivalis* L., *Rhamnus cathartica* L., *Hypericum perforatum* L., *Inula helenium* L., *Centaurium erythraea* Raf., *Leonurus cardiaca* L., *Helichrysum corymbiforme* Opperman ex Katina, *H. arenarium* (L.) Moench, *Rosa* spp. (18 видів) та ін.) та види народної медицини.

Метою роботи було виявлення різноманіття біоморфотипів лікарських рослин, характеристика їхніх диференціальних та інтегральних ознак на засадах сучасної структурної фітоморфології.

Матеріали та методи. Біоморфологічний аналіз флорофонду лікарських видів регіону дослідження здійснено на засадах лінійної класифікації біоморф [3]. Аналізу підлягали структура органів пагонового походження, з урахуванням ритміки сезонного розвитку та інших ознак, які в сумі дають уявлення про життєву форму. Для визначення демографічних типів біоморф за особливостями

морфогенезу та проявами морфологічної дезінтеграції використовували критерії, розроблені О.В. Смирновою [4].

Результати та їх обговорення. Основні біоморфи класифікуються на деревні (дерева, кущі, кущики), напівдеревні (напівкущі, напівкущики), трав'янисті (полікарпіки, монокарпіки). Серед деревних кущових біоморфотипів виділяються аероксильні та геоксильні залежно від їхнього типу галуження у зоні кущіння.

Класифікація життєвих форм ускладнюється наявністю у природі перехідних форм. Наприклад, відсутність чітких диференціальних критеріїв для встановлення належності виду до напівдеревної чи трав'янистої біоморфи спричинило появу цілого ряду синонімічних визначень, таких як «напівкущик трав'янистого типу», «гербоїд», «примітивний напівкущик», «каудексовий напівкущик» та ін.. [1, 2 та ін.].

При визначенні основних деревних біоморф лікарських рослин керувалися критеріями наведеними у таблиці 1. Біоморфу напівкущиків розуміли широко, включаючи усі форми перехідного типу з надземними здерев'янілими резидами. Трав'янисті біоморфи, на відміну від деревних не мають зимуючих здерев'янілих надземних пагонів чи резидів.

Таблиця 1

Діагностичні ознаки деревних та напівдеревних біоморф

Деревні				Напівдеревні	
Дерева		Кущі			
Одноствбурові	Багато- ствбурові	Кущі	Кущики	Напівкущик и	Напівкущи ки
Характер галуження лідируючих вісей					
частіше акро-, мезосимподіальне		частіше базисиподіальне; найбільш розвинені бічні пагони розвиваються в основі материнського пагону як пагони кущіння			
Наявність зони кущіння					
відсутня; впродовж життя функціонує лише система однієї лідируючої вісі (моноподій чи симподій)		за рахунок закладання зони кущіння формується кущ, що складається з багаторічної системи пагону I порядку, яку змінюють кілька рівносильних лідируючих систем пагонів кущіння			
Розташування зони кущіння відносно поверхні ґрунту та тип її наростання					
зона кущіння відсутня		цілком на поверхні ґрунту або напівзанурена у аероксильних форм; цілком підземна у геоксильних форм			
Співвідношення тривалості життя особини та життя систем лідируючих вісей					
зберігаються впродовж всього життя особини, не заміщуються		періодично оновлюються, заміщуються іншим пагонами кущіння			

Диференціація системи лідируючих вісей на стовбурову частину та крону				
чітко диференційовані на стовбур та крону		межа між стовбуровою частиною та кроною не виразна		
Тривалість життя систем лідируючих вісей, років				
>20		10–20	5–10	3–5
Довжина лідируючих вісей, м				
>3–6 м		0,8–(3)6	<0,8 0,5–2	<0,5
Ступінь відмирання лідируючих вісей наприкінці вегетації, відповідність екобіоморфам К. Раункієра				
багаторічні, односезонними є лише генеративні структури (квітки, суцвіття); фанерофіти чи хамефіти			відмирає більша частина до базальних метамерів зони гальмування; зберігається надземна частина резидів >1,5 см завдовжки; хамефіти	

У спектрі життєвих форм лікарських видів Кодимо-Сланецького Побужжя абсолютно переважають трав'янисті полікарпіки – 370 видів (66,43% від загальної кількості лікарських видів флори), **монокарпіки** представлені 95 видами (17,06%) (*Artemisia annua* L., *Angelica sylvestris* L., *Archangelica officinalis* Hoffm., *Daucus carota* L., *Bidens frondosa* L., *B. tripartita* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Matricaria recutita* L., *Onopordum acanthium* L., *Senecio vulgaris* L., *Anchusa officinalis* L., *Cynoglossum officinale* L., *Heracleum sibiricum* L., *Astinaca sylvestris* Gars., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. та ін.). Напівдеревні біоморфи: **напівкущиків** 12 видів (2,15%) (*Herniaria besseri* Fisch. ex Hornem., *Ajuga pseudochia* Des.-Shost., *Teucrium chamaedrys* L., *T. polium* L., *Thymus dimorphus* Klokov et Des.-Shost., *T. pallasianus* Heinr. Braun, *Convolvulus lineatus* L. та ін.) та **напівкущів** 2 види (0,36%) (*Artemisia marschalliana* Spreng., *Artemisia absinthium* L.). Деревні біоморфи: **кущі** – 47 видів (8,44%) (*Cotinus coggygria* Scop., *Berberis vulgaris* L., *Frangula alnus* Mill., *Rhamnus cathartica* L., *Amygdalus nana* L., *Crataegus fallacina* Klokov, *C. leiomonogyna* Klokov, *C. lipskyi* Klokov та ін.; з ліаноїдними пагонами: *Partenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Vitis vinifera* L.); **кущики** – 4 види (0,72%) (*Ephedra distachya* L., *Rosa crenatula* Chrshan., *R. ucrainica* Chrshan., *R. subpygmaea* Chrshan.); **дерева** – 27 видів (4,84%) (*Malus praecox* (Pall.) Borkh., *M. sylvestris* Mill., *Betula pendula*, *Quercus robur* L., *Pyrus pyrastrer* (L.) Burgsd., *Populus alba* L., *P. nigra* L., *Tilia cordata* Mill. та ін.).

Для визначення типів кореневих систем лікарських видів Кодимо-Сланецького Побужжя використана їхня морфологічна класифікація, згідно якої виділяють морфотипи стрижневої та мичкуватої кореневої системи. За походженням стрижнева коренева система буває первинною (алоризною) або вторинною (алогоморизною). У літературі неоднозначно трактується поняття «мичкувата коренева система», синонімами до якої виступають «китицекоренева

система», «додаткова коренева система», «вторинна коренева система» та ін. До мичкуватої системи відносимо кореневу систему з більш менш рівномірним розвитком всіх її елементів, у якій не можна візуально ідентифікувати головний корінь. За походженням мичкувата коренева система покритонасінних рослин вторинно гоморизна.

Стрижнева коренева система характерна для 387(69,47%) лікарських видів регіону, серед них представлені каудексові полікарпічні трави (*Althaea officinalis*, *Astragalus dasyanthus* Pall., *Arctium tomentosum* Mill., *Echinops ruthenicus* M.Bieb., *Taraxacum hypanicum* Tzvelev, *Lithospermum officinale* L., *Bryonia alba* L. – з бульбоподібно потовщеним коренем та ін.); конодійові монокарпічні трави; геоксильні кущі та кущики з підземними ксилоризомами; аероксильні напівкущики з надземними ксилоризомами; дерева.

Морфотип **мичкуватої кореневої системи** відмічений у 170 досліджених видів (30,53%). Серед них короткочореневищними є 101 вид (43,7% від кількості мичкуватокореневих) (*Adonis vernalis* L., *Sedum acre* L., *S. borissovae* Balk., *Geranium pratense* L., *Betonica officinalis* L., *Nepeta pannonica* L., *Origanum puberulum* (G. Beck) Klokov та ін.). У деяких видів, наприклад *Inula helenium*, впродовж онтогенезу відбувається перебудова каудексу у коротке чорореневище, що супроводжується автономізацією партикул та формуванням клону, і відповідно зміною алоризної кореневої системи на алогоризну та вторинну гоморизну. Серед видів з мичкуватою кореневою системою представлені цибулино- та бульбоутворюючі види (18; 10,59%): цибулинні – *Allium rotundum* L., *Scilla bifolia* L. та ін.; цибулинно-короткочореневищний (псевдоцибулинний) – *Veratrum nigrum* L.; бульбоцибулинний – *Crocus reticulatus* Steven ex Adams; бульбочореневищні види – *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte, *Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht., *Aconitum eulophum* Rchb. та ін.; короткочореневищні з бульбоподібними коренями – *Lathyrus tuberosus* L., *Valeriana tuberosa* L.; столоноутворюючий з підземними бульбами – *Helianthus tuberosus* L. До довгочореневищних відносимо 51 вид (30,0%): *Equisetum arvense* L., *Ranunculus repens* L., *Asparagus officinalis* L., *Hierochloë odorata* (L.) P. Beauv., *Achillea ochroleuca* Ehrh. та ін. Серед них виділяємо види з диференційованими ортотропними короткими чореневищами та спеціалізованими довгими плагіотропними чореневищами розростання (*Convallaria majalis* L.).

Серед демографічних типів біоморф лікарських рослин Кодимо-Єланецького Побужжя виділяли три типи. **Моноцентричний тип біоморфи** (362; 64,99%) – вегетативно нерухомі види, для яких прояви морфологічної дезінтеграції та розростання не характерні (одновісні чореневищні та каудексові види; одно-, дворічні монокарпіки; одно-, малостовбурні вегетативно нерухомі дерева); види із заміщуючої дезінтеграцією (бульбоцибулинні вегетативні однорічники); види з повною неспеціалізованою дезінтеграцією на пізніх етапах онтогенезу яка ідентифікується як старечий розпад з утворенням компактних клонів.

Невиразнополіцентричний тип біоморфи (85; 15,26%) об'єднує види у структурі особин яких окремі центри розростання (активні ростові центри, де зосереджені процеси чорене- та пагоноутворення) добре не виражені і частково перекриваються. До цього типу відносимо: довго- або короткочореневищні,

облігатно куртиноутворюючі види з активним відростанням бічних пагонів (*Acorus calamus* L., *Primula veris* L., *Iris pseudacorus* L., *I. pumila* L. та ін.).

Виразнополіцентричний тип біоморф (110; 19,74%) – з кількома чітко вираженими центрами розростання, з'єднаних між собою комунікаціями (кореневищами, столонами, вусами ін.). До цього типу біоморф відносяться довгокореневищні, облігатно коренепаросткові, наземно- і підземно-столонні трави, а також деревні та напівдеревні біоморфи, для яких характерне активне вегетативне розмноження та розростання (*Nuphar lutea* (L.) Smith, *Urtica dioica* L., *Equisetum arvense* L., *Convallaria majalis*, *Cerasus fruticosa* Pall., види *Rosa* та ін.).

Висновки. Встановлено, що лікарські види рослин Кодимо-Єланецького Побужжя характеризуються значною різноманітністю життєвих форм, що дозволяє високо оцінити рівень їхньої адаптованості до еколого-ценотичних умов широкого спектру флористичних комплексів регіону дослідження (степових, гранітних, лісових, прибережно-водних та водних).

Перелік посилань:

1. Беспалова З.Г. О жизненной форме «полукустарничек» // Проблемы современной ботаники. – М.; Л.: Наука, 1965. – Т. 2. – С. 65 – 69.

2. Гатцук Л.Е. О внешней структуре «полудревесных растений» и возможных принципах их разграничения // V Делегат. съезд Всесоюз. ботан. о-ва: тезисы докл. – К.: Изд-во АН СССР, 1973. – С. 118 – 119.

3. Голубев В.Н. Принцип построения и содержание линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биол. – 1972. – 77, вып. 6. – С. 72 – 80.

4. Смирнова О.В. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, Н.А. Торопова, Л.Д. Фаликов // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – С. 14 – 44.

5. Новосад В.В., Крицька Л.І., Щербакова О.Ф. Фіто- та флорорізноманіття Кодимо-Єланецького Побужжя. Судинні рослини: анотований конспект спонтанної флори. – Київ: Фітон, 2013. – 254 с.

ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ВИДІВ РОДУ *PAEONIA* L. В КОЛЕКЦІЇ ПІВОНІЙ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Щербакова Т.О., Горобець В.Ф.

**Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України,
м. Київ, Україна**

shcherbacova@ukr.net, passer-w@ukr.net

Ключові слова: види роду *Paeonia* L., інтродукція, збереження біорізноманіття.

Вступ. Інтродукція та збереження рослин, які становлять високу народногосподарську цінність є одним із головних завдань ботанічних садів. Культивовані в колекціях ботанічних садів види та форми рослин, а також

створені на їх основі сорти є важливим джерелом фітосировинних ресурсів. Особливою цінністю відзначаються рослини, які характеризуються лікувальними властивостями та можуть бути використанні у фармакологічній промисловості. Перспективними в цьому напрямку є види роду півонія.

Ще в Стародавній Греції та Середньовічній Європі півонія належала до цілющих рослин. В I ст. н.е. Діоскорид під назвою *Glycysside* включив півонію в список лікарських рослин і описав два її види *Paeonia officinalis* L. та *P. mascula* (L.) Mill. З давніх часів народи Західного Сибіру застосовували лікарський «мар'їн корінь» (*P. anomala* L.) та заготовляли його корені для харчування. Народи Кавказу використовували *P. tenuifolia* L. для лікування малокрів'я, туберкульозу та інших хвороб. Трав'янисті та кущові форми застосовувалися в народній медицині та кулінарії Китаю. [3].

За останні 100 років біохімічних та фармакологічних досліджень у 13 із відомих на сьогодні видів півоній виявлено понад 180 біологічно активних сполук різної хімічної природи: терпени, феноли, флавоноїди, ефірні олії, таніни. Причому близько половини усіх сполук припадає на терпени. Особливо багаті терпенами види: *Paeonia anomala* subsp. *veitchii* (Lynch) D.Y.Hong & K.Y.Pan, *P. suffruticosa* Andrews, *P. peregrina* Mill., *P. lactiflora* Pall., *P. obovata* subsp. *japonica* (Makino) Halda, *P. delavayi* Franch., *P. rockii* (S.G.Haw & Lauener), T.Hong & J.J.Li ex D.Y.Hong, *P. emodi* Royle. В коренях цих рослин ідентифіковано монотерпени, монотерпенові глікозиди, тритерпени. Біологічно активні сполуки виділені із сировини півоній проявляють антиоксидантні, антикоагулянтні, протизапальні, седативні, знеболювальні, гіпоглікемічні, протиалергійні, протибактеріальні та противірусні властивості [8-10].

За сучасною номенклатурою рід *Paeonia* налічує 41 вид та близько 20 підвидів, які представлені трав'янистими, напівкущовими та кущовими формами і поширенні в помірних та субтропічних районах Євразії та Північної Америки [6-7]. У флорі України зустрічаються *P. tenuifolia* (Лісостеп, Степ та Крим) та *P. daurica* Andrews (Крим). Обидва види занесені до Червоної Книги України [2, 4]. В культурі вирощується близько половини видового потенціалу півоній.

Мета роботи – аналіз видового складу колекції півоній Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС), підведення підсумків багаторічної інтродукції та збереження.

Матеріали та методи. Інтродукційні дослідження, вивчення росту за розвитку рослин, фенологічні спостереження проводили за загальноприйнятими методиками [1, 5]. Рослини вирощуються на колекційній та експозиційній ділянках півоній відділу квітниково-декоративних рослин НБС. Джерелом поповнення слугували живі рослини та насіння, отримані з природи та по обміну з іншими ботанічними садами.

Результати та їх обговорення. Колекція півоній НБС є однією з найбільших в Україні та найбагатших серед країн близького зарубіжжя та Східної Європи. Колекція має статус національного надбання. Вона об'єднує сорти всіх існуючих сьогодні садових груп півоній на рівні найсучасніших досягнень світової селекції, включає цінні старовинні сорти, які відображають

тривалий період розвитку культури, є джерелом величезного генетичного різноманіття та базою для вітчизняної селекції.

Крім величезного сортового різноманіття (650 сортів закордонної селекції та 60 сортів створених в НБС) колекція нараховує 6 видів, 6 підвидів та 7 форм рослин інтродукованих в ботанічному саду протягом останніх 50 років (табл.). В колекції зібрані види із областей з помірним кліматом, які здатні зростати в умовах відкритого ґрунту.

Вперше видові півонії були залучені до колекції ще на початку 50-х років минулого століття. Ними стали *P. tenuifolia* та *P. daurica*, джерелом поповнення яких слугувало насіння, отримане з Румунії та Югославії. Крім того, в колекції культивуються зразки *P. tenuifolia*, отримані з інтродукційних популяцій ботаніко-географічних ділянок НБС «Степи України» та «Кавказ», куди її було завезено з Північного Кавказу та Луганського і Українського степових заповідників ще в 1949 та в 1953 році відповідно [2]. На колекційній ділянці півоній рослини зростають в напівтіні під кронами деревних рослин. Рослини щороку квітнуть (II декада травня) та формують насіння. Для *P. tenuifolia* можливий самосів. Нині в колекції вирощуються і садові форми *P. tenuifolia* 'Rosea' та *P. tenuifolia* 'Rubra Plena', які відзначаються регулярним цвітінням.

Високою інтродукційною здатністю характеризуються і азійські види півоній: *P. anomala* та *P. anomala* subsp. *veitchii*. В умовах НБС фаза відростання рослин розпочинається 10.04±5 діб та 12.04±6 діб, цвітіння 14.05±5 діб та 17.05±5 діб відповідно. Рослини успішно плодоносять. *P. anomala* дає самосів.

В колекції вирощуються і види кавказької флори: *P. mlokosewitschii* та *P. wittmanniana* (згідно сучасної номенклатури *P. daurica* subsp. *mlokosewitschii*, *P. daurica* subsp. *wittmanniana*). *P. mlokosewitschii* представлена двома формами, квітки яких відрізняються забарвленням приймочок та основ тичинкових ниток. Обидві форми щороку рясно квітнуть і плодоносять. *P. wittmanniana* відзначається значно меншою рясністю цвітіння та плодоношення. В 2019 розпочався інтродукційний експеримент з *P. daurica* subsp. *macrophylla*.

Таблиця 1

Видовий склад колекції півоній Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України

№ п/п	Назва таксону	№ зразка	Рік інтродукції, походження зразка, реєстраційний номер	Природний ареал
1	<i>Paeonia anomala</i> L.	1	1973, Республіка Татарстан (Ленінгорськ), 219693	Сибір, Алтай, Тибет, південь та північ Центрального Китаю, Казахстан, Монголія
2	<i>Paeonia anomala</i> subsp. <i>veitchii</i> (Lynch) D.Y.Hong & K.Y.Pan	2	1980, 383646	Північний Тибет, південь та північ Центрального Китаю, Монголія
3	<i>P. daurica</i> Andrews	1	1955, Румунія (Бухарест), 64693	Південно-Східна Європа, Крим, Північна та Південна Туреччина, Північний Іран, Ліван
		2	2002, Німеччина (Штудгарт), 315973	
		3	2018, Англія, 383640	

4	<i>P. daurica</i> subsp. <i>macrophylla</i> (Albov) D.Y.Hong	1	2019, Грузія, 383641	Південний Кавказ, Туреччина
5	<i>P. daurica</i> subsp. <i>mlokoewitschii</i> (Lomakin) D.Y.Hong	1	2005, Грузія (Тбілісі), 383642	Центральний Кавказ
		2	2015, Москва (Росія), 383643	
6	<i>P. daurica</i> subsp. <i>wittmanniana</i> (Hartwiss ex Lindl.) D.Y. Hong	1	1975, Англія (Лондон), 183935	Західний Кавказ
7	<i>P. lactiflora</i> Pall.	1	1974, Україна (Національний ботанічний сад геогр. ділянка «Далекий Схід»), 219697	Південно-Східний Сибір, Центральний Китай, Монголія, Амур
8	<i>P. mascula</i> subsp. <i>russoi</i> (Biv.) Cullen & Heywood	1	2002, Німеччина (Штутгарт), 320401	Італія, Сицилія
9	<i>P. officinalis</i> L.	1	2002, Англія, 315978	Східна, Центральна та південна Європа
10	<i>P. officinalis</i> subsp. <i>banatica</i> (Rochel) Soo	1	1969, Угорщина, 159967	Угорщина, Румунія
11	<i>P. peregrina</i> Mill.	1	1975, Україна (Національний ботанічний сад), 219695	Південна Європа, Туреччина
		2	2002, Німеччина, 315708	
12	<i>P. tenuifolia</i> L.	1	1955, Югославія, 62758	Балкани, Південно-Східні райони Європи, Крим, Кавказ
		2	2014, Україна (Луганськ), 383644	
		3	2002, Україна (Національний ботанічний сад), 383645	

Південно-європейська *P. officinalis* та її підвид *P. officinalis* subsp. *banatica* в умовах НБС проходять усі фази свого росту та розвитку, зав'язують насіння, є зимо- та морозо- стійкими. Інтродуковані *P. officinalis*, *P. officinalis* subsp. *banatica*, *P. officinalis* var. *anemoniflora* Hook., 'Alba Plena', 'Rubra Plena', 'Rosea Plena', 'Mutabilis'. та 'Rubra Plena' були залучені в селекційну роботу НБС для створення сортів півоній раннього та надраннього цвітіння.

P. peregrina представлена в колекції трьома зразками різного походження та років інтродукції. Успішне цвітіння та плодоношення рослин цього виду також дало змогу також застосовувати їх в селекційному процесі.

Висновки. Видовий склад півоній Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка репрезентований 6 видами, 6 підвидами, 18 зразками. Високою стійкістю до умов інтродукції відзначаються *P. lactiflora*, *P. anomala*, *P. anomala* subsp. *veitchii*, *P. officinalis*, *P. officinalis* subsp. *banatica*, *P. daurica* subsp. *mlokoewitschii*, *P. peregrina*, *P. tenuifolia*. В умовах НБС вони проходять усі фенологічні фази розвитку, плодоносять та успішно зимують. В лабораторії

медичної ботаніки проводяться дослідження біологічно активних речовин представників роду *Paeonia*.

Перелік посилань:

1. Булах П.Е. Теория и методы прогнозирования в интродукции растений / П.Е. Булах. – Киев: Наук. думка, 2010. – 110 с. – ISBN 978-966-00-1052-9
2. Гнатюк А.М. Особливості росту та розвитку *Paeonia tenuifolia* L. на північній межі Лісостепу України / А.М. Гнатюк, В.В. Гриценко // Інтродукція рослин. – 2019. – № 1. – С. 31-43.
3. Горобец В. Ф. Пионы (биология, селекция, сорта) / В.Ф. Горобец. – Киев: Велес, 2015. – 160 с.
4. Журавель Н.М. Рід *Paeonia* L. природної флори України (біологія, кількісно-популяційний аналіз, охорона): Автореф. ... канд. біол. наук / Н.М. Журавель. – К., 2005. – 18 с.
5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Отв. ред. Г. Э. Шульц. – М., Изд-во АН СССР, 1975. – 27 с.
6. *Paeonia* L. The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Paeoniaceae/Paeonia/>
7. *Paeonia* L. Plants of The World online. Kew Science. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:329475-2>
8. Parker S, May B, Zhang C, Zhang AL, Lu C, Xue CC. A Pharmacological Review of Bioactive Constituents of *Paeonia lactiflora* Pallas and *Paeonia veitchii* Lynch. *Phytotherapy Research*. 2016. 30 (9). P. 1445-1473. doi: 10.1002/ptr.5653.
9. Wu SH, Wu DG, Chen YW. Chemical constituents and bioactivities of plants from the genus *Paeonia*. *Chemistry & Biodiversity*. 2010. 7 (1) P. 90-104. doi: 10.1002/cbdv.200800148
10. Zhao DD, Jiang LL, Li HY, Yan PF, Zhang YL. Chemical Components and Pharmacological Activities of Terpene Natural Products from the Genus *Paeonia*. *Molecules*. 2016. 21 (10). 1362. doi.org/10.3390/molecules21101362

СЕКЦІЯ 6
МОДЕРНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ЗВ'ЯЗКУ ІЗ
СВІТОВОЮ ПАНДЕМІЄЮ ТА ОРІЄНТАЦІЄЮ НА ДИСТАНЦІЙНЕ
НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО,
МЕДИЧНОГО ТА БІОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

SECTION 6
MODERNIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS DUE TO THE
GLOBAL PANDEMIC AND THE FOCUS ON DISTANCE LEARNING IN
EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF PHARMACEUTICAL, MEDICAL,
AND BIOLOGICAL PROFILE

**INNOVATIVE APPROACHES FOR AN EFFECTIVE DISTANCE
LEARNING THE DISCIPLINE “INTRODUCTION TO PHARMACY”**

Budniak L.I., Pokotylo O.O.

**I. Horbachevsky Ternopil National Medical University,
Ternopil, Ukraine**

stoyko_li@tdmu.edu.ua, pokotylo@tdmu.edu.ua

Key words: distance learning, introduction to pharmacy, dual education, practice-oriented learning.

Introduction. Currently, the main trend in the world educational space is the development of innovative education, which is aimed at the formation of professional knowledge and skills and actual competencies required in the formation of a new, high-tech products [2]. Distance learning has become an established part of the educational world, with trends pointing to ongoing growth. Accessibility and convenience are important advantages of this mode of education. Well-designed programs can also bridge intellectual, cultural, and social differences between students. Whatever the medium, interaction is essential to distance education, as it is to any education. The connections of learners, teachers, and instructional resources become less dependent on physical proximity as communications systems become more sophisticated and widely available [3].

However, the main problem of modern education is still the insufficiency of practical component in the training process of certain pharmaceutical disciplines. In result, graduates of Universities face with impossibility to solve the tasks set before him by the employer in the real work conditions. 100 % respondents of survey (n of graduates = 56) testify that they need more practice-oriented lessons, improve they professional skills and perfect they personal soft and meta-skills for successful providing their future professional career. Implementation a dual system of education in distance learning has a lot of advantages since it's a system of training which combines workplace experience and practice with vocational skills-based education

without the necessity to be present students physically for certain reasons, such as quarantine, etc.

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University has a great Moodle system software, so digitalization of education process during distance learning had proceeded easily and automatically without stressful frustration as for students so for teaching staff. Distance education system Moodle – one of the leaders in free software used to support the learning process over the world. It's a learning management system providing a platform for e-learning and it helps the various educators considerably in conceptualizing the various courses, course structures and curriculum thus facilitating interaction with online students [1].

Thus, the aim of our work was to determine ways to modernize and optimize the teaching approaches of the discipline "Introduction to Pharmacy" by distance learning at the Department of Pharmacy Management, Economics and Technology I.Horbachevsky Ternopil National Medical University.

Materials and methods: systematic analysis, generalization, analysis of pedagogical, psychological, methodological teaching methods, observation, survey.

Results and their discussion. The main tasks for teachers in the case of the implementation of distance learning is to provide students with access to educational material and monitor the success of their assimilation of materials of the educational process throughout the whole study period. Another significant aspect of the teacher's work is to improve the content and form of presentation of educational materials.

Hence, teaching some topics of the discipline "Introduction to Pharmacy" was at the educational pharmacy of I. Horbachevsky Ternopil National Medical University. One of such themes is "Organization of prescription and non-prescription medicines sales. Organization of the prescription and production department work". While in the training pharmacy, students were divided into two groups – "pharmacists" and "pharmacy customers". Their tasks were to buy or sell prescription drugs, to conduct pharmaceutical care for over-the-counter drugs, to choose an appropriate recipe-form (F-1, F-3 or e-recipe), to write necessary documentation for prescription sales, to remind conception of responsible self-treatment and storage features of different groups of medicines.

Due to the transition educational process to distance learning, students were connected to the lesson via Microsoft Teams Software. Then they further divided into two groups and improve their practical sales and dispensing skills in the dialogue-form between the pharmacist and the client. Students also sold / purchased prescription drugs, indicating the type of prescription form and justifying their response in discussion part of the lesson. It was one of the effective ways for modernizing and optimizing the teaching process of the discipline "Introduction to Pharmacy" by distance learning that could assist to save high quality of education that was connected with real practice situations.

Conclusion. The introduction of an effective dual learning system of knowledge in distance learning gives teaching staff the chance to response for new education trends in consequence of the possibility to use the program Microsoft Teams, distance education system Moodle and high-quality content of teaching resources.

References:

1. LMS Moodle: Distance international education in cooperation of higher education institutions of different countries / N. Kerimbayev, J. Kultan, S. Abdykarimova, A. Akramova. Education and Information Technologies. 2017. № 22(5). P. 2125-2139.
2. Muhambetaliev S. Kh., Kasymova A. Kh. The Introduction of Elements of Dual Education System: Experience, Problems, Prospects. Indian Journal of Science and Technology. 2016. № 9(47). P. 1-12.
3. Simonson, M. and Berg, Gary A. Distance learning [Electronic resource]: Encyclopedia Britannica. Retrieve from <https://www.britannica.com/topic/distance-learning> (Accessed 10 February 2021).

АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Білявський С.М., Постернак Н.О.

**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна,**

**Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова,
м. Київ, Україна**

sm.bilyavskiy@gmail.com, nposternak1976@gmail.com

Ключові слова: дистанційне навчання, освітній процес, змішане навчання, освітні ресурси.

Вступ. Вся освітня система від початкового до вищого рівня була спантеличена у період коронавірусної хвороби 2019 (COVID-19) не тільки в Україні, але й в усьому світі. Це дослідження являє собою аналіз практик організації освітнього процесу в дистанційному та змішаному режимах, прийнятих вищими закладами освіти для забезпечення належного рівня опанування студентами знань. Мета статті полягає у вирішенні необхідних основ онлайн-викладання та навчання в освіті за умов дистанційної організації освітнього процесу, і як існуючі ресурси освітніх закладів можуть ефективно трансформувати академічну освіту в онлайн-освіту за допомогою віртуальних інструментів. У роботі використано аналіз практики організації освітнього процесу Національного медичного університету імені О.О. Богомольця та Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Цінність статті полягає в тому, щоб скласти цілісну картину поточної діяльності з викладання та навчання он-лайн упродовж карантинних обмежень, включаючи встановлення зв'язку між процесом управління змінами та процесом навчання в режимі он-лайн, з метою усунення окремих недоліків такої організації освітнього процесу [1].

Матеріали та методи. Карантинні обмеження зумовили керівників закладів освіти ужити заходів щодо обмеження кількості учасників освітнього процесу. Нажаль, введення таких заходів дещо порушили функціонування закладів освіти. Проте, було прийнято рішення щодо запровадження

альтернативних варіантів продовження освітнього процесу. З метою ефективного продовження освітнього процесу було організовано дистанційне та змішане навчання, яке виявилось придатним для забезпечення безпечного освітнього середовища.

Викладачі та студенти швидко опанували цифрові освітні технології. Як свідчить досвід, таких технологій виявилось досить багато. Проте, не всі цифрові освітні технології виявились придатними для швидкого їх впровадження в освітній процес українських закладів освіти. Більшість таких технологій вимагають швидкісного інтернет зв'язку, сучасних електронних пристроїв, навичок користування контентом цифрової освітньої технології. Ці обставини на короткий час призупинили освітній процес закладів освіти, проте не на довго. Аналіз відкритих доступних джерел дозволяє стверджувати, що освітянська спільнота дуже швидко зреагувала та опанувала окремі технології дистанційної освіти.

Організація освітнього процесу безпосередньо в НПУ імені М.П.Драгоманова та НМУ імені О.О.Богомольця в період жорстких карантинних обмежень відбувалася виключно дистанційно, а під час адаптивного режиму – за змішаною аудиторно-дистанційною формою навчання. Зокрема, викладачі використовували для дистанційного навчання такі платформи як Moodle, Zoom, Google meet, Classroom. Треба зазначити, що в період карантинних обмежень окрім згаданих освітніх платформ, широке застосування в освітньому процесі отримали соціальні мережі такі як Viber, Telegram, Facebook, які використовувались не тільки як засоби комунікації, а й як освітній інструмент, оскільки також містять функціональні можливості освітньої платформи.

Аналіз характеристик основних освітніх платформ для дистанційного навчання дозволив розподілити їх на три групи відповідно до їх призначення, а саме:

1. Ресурси освітньої програми: сюди віднесено уроки, відео, інтерактивні навчальні модулі та інші ресурси, які безпосередньо знайомлять студентів з освітнім контентом.

2. Ресурси професійного розвитку: це методичні ресурси, які можуть бути корисними викладачам, які містять змістовий методичний контент, який знайомить з правилами, прийомами та можливостями дистанційної роботи зі студентами.

3. Інструменти: сюди увійшли онлайн-інструменти, які можуть допомогти в управлінні викладанням, наприклад засоби комунікації, системи управління освітнім процесом, якими можуть користуватися викладачі та студенти [2].

Аналіз використання освітніх дистанційних платформ дозволяє зробити висновок, що всі зазначені ресурси мають певне призначення та певним чином впливають на розвиток особистих якостей користувачів. Зокрема, можемо зазначити, що це: когнітивні навички, міжособистісні навички, внутрішньоособистісні навички [3]:

1. Когнітивні навички

1.1. Когнітивні стратегії, критичне мислення, вирішення проблем, аналіз, логічне мислення, інтерпретація, прийняття рішень.

1.2. Знання, компетентність та комунікативні навички, навички активного слухання, знання предметів, можливість використовувати докази та оцінювати упередження в інформації, цифрова грамотність.

1.3. Творчість, інновації.

2. Міжособистісні навички

2.1. Навички роботи в групі, спілкування, співпраця, координація, емпатія, перспектива, вирішення конфліктів, домовленості.

2.2. Лідерство, відповідальність, само презентація, соціальний вплив.

3. Внутрішньоособисті навички

3.1. Інтелектуальна відкритість, адаптованість, особиста та соціальна відповідальність, здатність до навчання впродовж життя, інтелектуальний інтерес та допитливість.

3.2. Трудова етика, відповідальність, ініціативність, самоспрямування, наполегливість, продуктивність, самоконтроль, рефлексивні навички, професіоналізм

3.3. Самоефективність, самоконтроль та самооцінка, фізичне та психічне здоров'я [3].

Узагальнення та аналіз використання дистанційних платформ дозволив зробити деякі узагальнення:

Zoom - це інструмент відеокommunікації з хмарною платформою для відео- та аудіоконференцій, співпраці, чату та вебінарів. Його можна використовувати з мобільних пристроїв, настільних комп'ютерів, ноутбуків. Його функції, зокрема чат, спільний доступ до екрану, дають можливість підвищити ефективність онлайн зустрічей, створювати віртуальні класи, гібридні групи для роботи над проектами. Користувачі мають можливість запису сеансів зустрічей.

Користування ресурсом сприяє розвитку когнітивних та особистісних навичок, орієнтуючись у віртуальному середовищі.

Moodle - це онлайн-освітня платформа, створена для забезпечення персоналізованих освітніх середовищ, програмне забезпечення з відкритим кодом. Цільові користувачі переважно викладачі та студенти. Moodle можна використовувати із завантаженням програмним забезпеченням або через Інтернет, він доступний на різних пристроях.

Що стосується навичок, оскільки Moodle є освітньою платформою, його можна використовувати для підтримки когнітивних, а також соціально-емоційних навичок.

Google Classroom - це безкоштовний веб-сервіс, призначений для вчителів створювати заняття, розповсюджувати завдання, створювати опитування, вікторини та спілкуватися зі студентами. Цей ресурс є складовою Google Drive, Google Docs, Gmail, Google Calendar.

Google Classroom може підтримувати когнітивні та особистісні навички, оскільки це освітня платформа.

Google Meet - сервіс для комунікацій. Складається з додатків Meet (для групового відеозв'язку) і Chat (для створення групових чатів). Працює на мобільних платформах. До зустрічі в Google Meet можуть додатися до 100 учасників. Сервіс можна використовувати у більшості браузерів, але його не

можна встановити на комп'ютер. Однак користувачі можуть встановити додатки для смартфона чи планшета.

Використання ресурсу сприяє розвитку когнітивних та особистісних навичок, орієнтуючись у віртуальному середовищі.

Також хотілось би зазначити, що освітяни, опанувавши нові функціональні можливості зазначених вище соціальних мереж (Viber, Telegram, Facebook), по новому переосмислили застосування їх в освітньому процесі, використовуючи як повноцінний освітній інструмент, а не тільки як засіб комунікації.

Результати та їх обговорення. Так, пандемія зумовила прискорення впровадження дистанційних освітніх технологій, які трансформували сферу освіти, задаючи їй нового вектору розвитку. Створення інтерактивних освітніх програм, автоматизація освітніх систем, організація віртуальних класів перетворилося в повсюдну практику. В умовах адаптивного карантину застосовуються змішані моделі навчання, впроваджуються елементи електронного навчання і дистанційних освітніх технологій.

Освоївши весь спектр форм дистанційної роботи, викладачі цілком готові створювати власний освітній контент, використовуючи сервіси систем дистанційного навчання (вони відповідають за інформаційне наповнення навчальних курсів і дозволяють функціонально розширювати її можливості). Такий підхід має на увазі, що онлайн-навчання – це перш за все когнітивний і соціальний процес, а не просто процес передачі інформації за допомогою Інтернет.

Висновки. Участь в організації дистанційного навчання дозволяє зробити висновок про те, що онлайн освітні технології все ж сприяють розвиткові комунікативних навичок і формують інтелектуальні вміння студентів, розвивають творчий потенціал, мотивацію до навчання, предметних і метапредметних знань і умінь критичного мислення, навичок самооцінки. Дистанційне навчання формує у студентів навички та вміння роботи з різними інформаційними джерелами, досвід самоосвіти, так само сприяють соціалізації та індивідуалізації особистості. Звичайно, дистанційне навчання висуває особливі вимоги до його учасників. Викладачеві та студентам необхідно володіти дослідницькими і пошуковими методами, вміти організовувати власну самостійну роботу і звичайно ж постійно підвищувати особистий рівень комп'ютерної грамотності, що в результаті дає можливість зручно, якісно і швидко використовувати сучасні онлайн-технології в освітньому процесі.

Перелік посилань:

1. Білявський С.М., Постернак Н.О. Організація дистанційного навчання та реалізація компетентнісного підходу в умовах надзвичайних ситуацій. Актуальні проблеми сучасної науки, XLII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція. – м. Вінниця, 6 квітня 2020 року. – Ч.4, с. 76. https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/04/4частина_квітень_-1.pdf

2. Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the Twenty-First Century, National Academies Press, Washington, DC. https://hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/Education_for_Life_and_Work.pdf

3. Pellegrino, J. W. & Hilton M. L. National ICT Program- A Lever to Change Teachers' Work. American Journal of Educational Research. 2014, Vol. 2 No. 9, 727-734. <http://www.sciepub.com/reference/66105>

ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ФАРМАЦЕВТИЧНА БОТАНІКА» ДЛЯ МАЙБУТНІХ ПРОВІЗОРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Богату С.І.

Одеський національний медичний університет, м. Одеса, Україна

svetabogatu.sb@gmail.com

Ключові слова: дистанційне навчання, фармацевтична ботаніка, сервіси Google, Microsoft Teams, методика викладання, соціальні мережі

Вступ. Пандемія коронавірусної хвороби COVID-19 вплинула на всі сфери людського життя, в тому числі і на навчання школярів та студентів. Впроваджений карантин для недопущення поширеності коронавірусної хвороби на території України змінив наше життя і поставив перед освітянами нові виклики – забезпечити проведення навчання в дистанційному режимі, не втративши при цьому в якості освіти. Інформаційні та комп'ютерні технології стали в нагоді для реалізації даного завдання з організації та проведення навчання у дистанційному режимі.

Мета роботи: висвітлення досвіду проведення практичних занять із фармацевтичної ботаніки для майбутніх провізорів

Матеріали та методи. Бібліосемантичний, аналітичний, логічний, узагальнюючий.

Результати та їх обговорення. Навчальна дисципліна «Фармацевтична ботаніка» посідає одне з основних місць в підготовці студентів-фармацевтів, являючи собою перший етап знайомства із флорою України та світу, лікарськими рослинами та сировиною, станом природних ресурсів лікарських рослин тощо та готуючи підґрунтя для таких дисциплін як «Навчальна практика із фармацевтичної ботаніки», «Фармакогнозія», «Навчальна практика із фармакогнозії», «Ресурсознавство лікарських рослин» та «Виробнича практика із фармакогнозії», закладаючи основи анатомії та морфології рослин, систематики рослин, фітоекології, фітогеографії та фітоценології.

Фармацевтична ботаніка – дисципліна практично орієнтована, спрямована на опанування таких практичних навичок як робота зі світловим та електронним мікроскопом, вивчення мікропрепаратів, ідентифікація рослин та встановлення їх систематичного положення за гербарними зразками.

Організуючи процес викладання даної дисципліни в умовах дистанційного навчання під час карантину COVID-19 необхідно було врахувати усе вище перераховане, тобто студенти мали опанувати теоретичний матеріал та практичні навички.

Для забезпечення засвоєння студентами теоретико-практичного матеріалу із дисципліни «Фармацевтична ботаніка» нами були використані наступні сервіси дистанційного навчання:

- сервіси Microsoft Office (Microsoft Teams та інші додатки)
- сервіси Google (пошта gmail.com, Google Drive, Google Forms, Google Sites, гугл-форми, гугл-сайт та гугл-блог)
- сервіс Learning.apps
- соціальні мережі (Instagram) та месенджери (Viber, Telegram)

Розглянемо детальніше застосування кожного з перелічених сервісів.

Microsoft Teams – це єдиний цифровий простір для спілкування зі студентами, завантаження для них навчально-методичної літератури, створення яскравих інтерактивних презентацій, створення завдань із встановленим дедлайном, а також можливістю ведення електронного журналу.

На початку вивчення дисципліни було створено кімнату для кожної групи, додано до класу всіх студентів, а також зроблена прив'язка практичних занять до календаря, який надсилає нагадування про заняття, що зручно як для викладача, так і для студента, щоб не заплутатися серед різноманіття учбових класів.

Microsoft Office – зручний та простий у використанні сервіс для дистанційного навчання, перевагами якого є [1]:

- групова робота в улюблених веб-додатках та додатках Word, PowerPoint та Excel із функціями спільного редагування у реальному часі, автозбереження та загального доступу;
- Outlook в Інтернеті та електронній скринці об'ємом 50 ГБ – дозволяють ефективно вести переписку;
- Microsoft Teams – цифрова платформа, що дозволяє вести бесіди та змінити дзвінки та надавати доступ до контенту та додатків, які необхідні вашому навчальному закладу для ще більшої залучення до спільної роботи;
- більше високих результатів навчання за рахунок вбудованих спеціальних можливостей та засобів навчання з підтримкою читання, листів, математичних виражень та взаємодії;
- OneNote – цифрова записна книжка;
- форми для проведення та отримання аутентичних оцінок;
- Sway для створення сюжетів у цифровому форматі;
- персональне хмарне зберігання необмеженого обсягу;
- необмежена кількість учасників та часу бесіди, у порівнянні із додатком ZOOM, безкоштовна версія якого дозволяє проведення конференцій лише протягом 40 хв та не більше 100 учасників.

Google-сервіси – багатофункціональні, прості та зручні у використанні, причому їх функціонал на мобільних пристроях майже не відрізняється від такого на комп'ютері, що дуже зручно та додає мобільності як викладачеві, так і студентові.

Під час вивчення фармацевтичної ботаніки студентами були використані такі сервіси Google як [2]:

- електронна пошта gmail.com – поштова скринька Google, створивши яку одночасно створюється і акаунт Google, що одразу надає доступу до всіх його додатків;

- Google Drive (гугл-диск) — хмарне сховище від Google з можливістю онлайн (в браузері) перегляду безлічі типів файлів (у тому числі і файлів фотошопу). Документи також можна редагувати і створювати як в Google Docs. Пропонується 15 Гб вільного місця. Гугл-диск надає безліч можливостей зі створення документів різного типу – від Word, Excel до презентацій в PowerPoint, причому надається можливість спільного доступу, спільного редагування, одночасна робота всіх студентів групи, не зберігаючи окремо кожен виправлений варіант документу на свій пристрій.

- Google Sites — безкоштовний хостинг, який використовує вікі-технологію. На підтримку дисципліни «Фармацевтична ботаніка» був створений сайт-навігатор **ФАРМАЦЕВТИЧНА БОТАНІКА**

- YouTube — відеохостинг, який містить тематичні навчальні відео, дозволяє проводити відео-уроки та вебінари, демонструючи практичні навички онлайн.

- Google Forms – зручні форми для створення опитувальників, тестів, різноманітних завдань різноманітних як за складністю, та і за структурою завдання. Використовувалися для оцінювання знань студентів шляхом тестування та виконання теоретичних завдань із розгорнутою відповіддю, а також в рамках підготовки до ліцензійного іспиту «Крок-1. Фармація», предмет – «Фармацевтична ботаніка».

Сервіс *LearningApps* дозволяє в ігровій формі створювати вправи за різними темами, засвоюючи та повторюючи матеріал таким чином, ніби граєш в свою улюблену гру як-от «Знайди пару» або «Хто хоче стати мільйонером?» Цей додаток допомагає зробити різноманітними практичні заняття, зацікавити студентів та максимально привернути їх увагу до навчання.

Зручно та наочно створювати завдання із систематики рослин в додатку *LearningApps*, оскільки в ньому можна створити фото-завдання на співставлення, серед таких завдань «Знайди пару» (плід – рослина, фото рослини – назва рослини, фото рослини – її медичне застосування тощо), «Хто хоче стати мільйонером» – зручний формат для тренування тестів з бази Крок-1.

Для зв'язку зі студентами використовували також месенджери такі як Viber та Telegram, а також для популяризації ботаніки серед студентської молоді та їх активізації було створено акаунт дисципліни у соціальній мережі Instagram (на сьогоднішній день немає жодного студента, який би не мав акаунту в цій соціальній мережі), де розглядаються окремі питання анатомії та морфології рослин, систематики рослин, а також застосування лікарських рослин у медицині та фармації, розбираємо тести бази Крок-1 у форматі опитувань та вікторин у сторіз та постах в акаунті Instagram. Студенти можуть проходити опитування та робити завдання в Instagram в будь-який час, при цьому правильне питання вони побачать одразу, перевірять себе, а оцінку ставити ніхто не буде, тобто можна проходити завдання безліч разів, повторюючи їх.

Використання соціальної мережі в учбовому процесі на сьогоднішній день дозволяє бути зі студентами на одній хвилі, забезпечуючи максимальний зв'язок, розуміючи їх нагальні потреби, труднощі, із якими вони стикаються, дозволяє залучати їх до створення контенту, проводячи конкурси та вікторини за темою практичних занять з ботаніки.

Отже, використання різних онлайн сервісів та інформаційних технологій дозволило зробити нам навчальний процес максимально цікавим, різноманітним та наповненим теоретичним матеріалом та практичними завданнями, що сприяло засвоєнню дисципліни «Фармацевтична ботаніка» найкращим чином.

Перелік посилань:

1. Microsoft Office 365 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/academic/compare-office-365-education-plans?market=ru&activetab=tab%3Aprimaryr2>

2. Сервіси та послуги Google [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%96%D1%81%D0%B8_%D1%82%D0%B0_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B8_Google

ДОСВІД НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ БОТАНІКИ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Воробець Н.М.

Львівський національний медичний університет

імені Данила Галицького, Львів, Україна

vorobets_natalia@meduniv.lviv.ua

Ключові слова: організація навчального процесу, фармацевтична ботаніка

Вступ. Надання якісної освіти студентам – основне завдання викладачів протягом усього терміну їх навчання. В умовах навчання під час пандемії змінились форма навчання, однак мета залишається, як і високі вимоги до якості вивчення предмета. Мета роботи – розглянути деякі питання викладання фармацевтичної ботаніки як вітчизняним студентам так і тим, хто навчається англійською мовою.

Матеріали та методи: джерела пошукової бази Internet, web-ресурси, методи інформаційного пошуку, порівняння та системного аналізу.

Результати та їх обговорення. З початком повного переходу на дистанційне навчання постало завдання переходу на принципово новий підхід до викладання дисципліни. На лекціях в ході викладу матеріалу подається мінімальна кількість текстового матеріалу, а усі мультимедійні прозирки коментуються з поясненням особливостей будови рослинних об'єктів залежно від рівня – організменного (морфологічних ознак органів вегетативних та генеративних), тканинного чи клітинного (фотографій електронномікроскопічних та зі світлового мікроскопа, а також схем). Корисним виявилось в ході викладу лекції звертатись до аудиторії з запитанням, яке

мобілізує увагу і наголошує на значущості конкретної інформації для фармацевта, покращує сприйняття матеріалу (2-3 протягом однієї лекції).

Практичні заняття набули специфіки при дистанційному вивченні предмета. Використання електронного спілкування зі студентами дозволило зорієнтувати їх на конкретні завдання, які необхідно опрацювати в ході підготовки до заняття. Завдання і питання, які є у “Methodical manual for practical classes on pharmaceutical botany for students of pharmaceutical faculty”, які були видані ще до початку пандемії виявилися дуже доречними і корисними студентам для самоперевірки підготовленого матеріалу. На заняттях з анатомії клітин, тканин і органів рослин виготовлення мікропрепарату студентами не можливе, але хід їх виготовлення показуємо on line. Сучасні гаджети чудово фотографують виготовлений мікропрепарат і дають можливість його негайно переслати кожному учаснику. Практика показала підвищення активності аудиторії, появу конкретних осмислених запитань і пошуку негайної відповіді. Вивчення розділу з морфології рослин потребувало ретельної підготовки матеріалу до занять – не лише вже наявних посібників, а й великої кількості ілюстративного матеріалу – фотографій і схематичного зображення органів і їх частин з ретельним описом. При цьому використані колекції квіток, суцвіть, плодів і насіння, які зібрані і зберігаються на кафедрі. Цей матеріал викладався на web-сайті кафедри та відсилався кожному студенту. Це покращувало підготовку до занять. При вивченні систематики рослин також використовувались не лише надруковані методичні матеріали, але й герботека кафедри. До кожного заняття з кожної систематичної групи рослин, яка вивчалась готувався пакет інформації: фотографії власні рослин з ботанічного саду нашого університету, з web-ресурсів, гербарні зразки кожного виду, який необхідно вивчити. Цей пакет надсилався кожному студенту, а під час практичного заняття всебічно опрацьовувався. Особливо покращувало сприйняття порівняння видів з виокремленням специфічних морфологічних та анатомічних особливостей. Підготовлені заздалегідь пакети з фотографіями гербарних зразків неетикетованих дозволяють достатньо швидко провести опитування і оцінити рівень засвоєння знань. Обов’язкове тестування з кожної теми доповнює картину.

Висновки. Завдяки інформаційно-комунікаційних технологіям та підготовки викладачем пакетів інформації на лекції та практичні заняття студенти мають змогу засвоювати необхідний матеріал з фармацевтичної ботаніки дистанційно.

ДО ПИТАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

Гонтова Т.М., Мала О.С., Маишталер В.В., Гапоненко В.П.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

ola-ms@ukr.net

Ключові слова: дистанційне навчання, пандемія.

Вступ. На даний час в усьому світі відбуваються великі зміни в усіх сферах життя, що пов'язані з пандемією COVID-19. Пандемія стала раптовою перевіркою готовності не тільки для світової охорони здоров'я, але й для освіти. Освітні установи майже в усьому світі вимушено перейшли у новий формат дистанційного online навчання. Треба відмітити, що online навчання надає широкий спектр можливостей і перспектив для зміни і вдосконалення освітніх систем. Очевидно, що система вищої освіти після пандемії зміниться, буде використовуватися більше різних цифрових технологій і онлайн-форматів. Експерти з освітньої політики вважають, що після закінчення пандемії навчальні заклади не захочуть повністю повертатися до звичного формату навчання і все більше будуть використовувати дистанційні технології.

Вища освіта з використанням дистанційних технологій – це освітні технології, реалізовані в основному із застосуванням інформаційних і телекомунікаційних технологій [1]. Основними принципами, на яких базується дистанційне навчання це – принципи інтерактивності та стартових знань, що передбачають наявність знань, вмінь і навичок роботи з програмним і апаратно-технічним забезпеченням, новими підходами до індивідуалізації процесу навчання [2]. Викладач має можливість застосовувати гнучку, індивідуальну методику навчання, пропонувати додатковий матеріал, орієнтований на потреби конкретного здобувача вищої освіти. Найголовнішим залишається – зберегти якість освіти. Для досягнення мети необхідне якісне технічне забезпечення дистанційного освітнього процесу, вибір програмного забезпечення, освітніх платформ, підбір і форми подання навчального та додаткового матеріалу, організація адекватного поточного і підсумкового контролю [3].

Матеріали та методи. В процесі викладання, під час пандемії, вирішення поставлених завдань було пов'язане з подоланням ряду серйозних проблем як технічного, так і організаційного характеру. Існує велика кількість середовищ, технологій і засобів для організації дистанційного навчання. Це – блоги або сайти, що містять постійно оновлюваний контент – тексти, звукові і відеофайли, комп'ютерну графіку; чати (майданчики для віртуального обміну повідомленнями у комп'ютерній мережі в режимі реального часу, а також програмне забезпечення, що дозволяє організовувати таку комунікацію). Звісно, що у кожного середовища є недоліки та переваги, тому, доцільно використовувати різні online-інструменти. Багато викладачів для організації навчального процесу у online режимі використовували платформи Google Meet, Google Hangouts і Google Classroom, також платформи з можливістю відео- і аудіозв'язку – Skype і Zoom, які дозволяли у режимі реального часу читати лекції, проводити заняття, відповідати на запитання здобувачів. Розуміючи складність періоду пандемії для системи освіти, необхідно було обрати найбільш зручну платформу для online навчання. Так, наприклад, платформа ZOOM, за даними експертів, була найбільш затребована. ZOOM має більшість ключових функцій і дозволяє проводити необмежену кількість занять за участю до 100 учасників. Ця платформа дозволяє проводити відео заняття з можливістю демонстрації екрану, де будь-який учасник може поділитися трансляцією свого екрану, у платформу вбудовано інтерактивну дошку, яку можна демонструвати

усім учасникам відеоконференції. Така опція була зручною та незамінною для навчання та під час обговорення теоретичних питань. ZOOM дозволяє проводити запис відеосеансу, як на комп'ютер, так і на хмарне сховище. Зручно, що можна налаштувати автоувімкнення запису, а також ставити його на паузу.

Звісно, що перехід до online навчання не був легким. Під час проведення освітнього процесу поступово стало зрозуміло, що необхідно змінювати у підходах до навчання, тому що online навчання відрізняється від традиційного. Треба було враховувати технічні можливості студентів при дистанційному навчанні. Викладачам необхідно було переробити теоретичний лекційний матеріал, переглянути підходи до організації і проведення практичних занять, опитування студентів, особливо це стосувалося проведення проміжної та кінцевої атестації.

Висновки. Активне впровадження інструментарію дистанційного навчання в освітній процес вищої школи неминуче. Майбутнє в освіті за змішаним навчанням, яке дуже легко «перемикати» в різні режими: збільшувати чи зменшувати offline- або online- компоненти, обирати різні організаційні моделі та стратегії відповідно до можливостей, потреб і викликів.

Перелік посилань:

1. Биков В.Ю. Дистанційне навчання в країнах Європи та США і перспективи для України / В.Ю.Биков // Інформаційне забезпечення навчально-виховного процесу: інноваційні засоби і технології : кол. монографія / В.Ю. Биков, О.О. Гриценчук, Ю.О. Жук та ін. / Академія педагогічних наук України, Інститут засобів навчання. – К. : Атіка, 2015. – С. 77–140.

2. Гуревич Р.С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід: навч. посібник / Р.С. Гуревич – Вінниця : ТОВ «Фірма «Планер», 2012. – 156 с.

3. Король Л.Г., Малимонов И.В., Рахинский Д.В. Удовлетворенность студентов условиями обучения в вузе как компонент системы менеджмента качества высшего образования // Проблемы и перспективы развития образования: материалы международной научной конференции. 2011. С. 103-105. Психологічні науки. – 2015. – Вип. 4. – С. 110-114.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ПРОВІЗОРІВ-ІНТЕРНІВ ДО ЛІЦЕНЗІЙНОГО ІСПИТУ КРОК 3. ФАРМАЦІЯ НА БАЗІ ЛНМУ ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

Гриньків Я.О., Рев'яцький І.Ю.

**Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна**

yaryna_hryniv@ukr.net, iwan.revyatskyi@gmail.com

Ключові слова: провізори-інтерни, Крок3.Фармація, онлайн система «Mіca»

Вступ. Вища фармацевтична освіта на базі ЛНМУ імені Данила Галицького забезпечує високоякісну підготовку студентів і є важливою складовою галузі охорони здоров'я та реалізації соціальних пріоритетів держави,

оскільки від рівня підготовки майбутніх провізорів залежить якість надання фармацевтичної допомоги населенню України. Сучасний, стрімкий та багатовекторний розвиток фармацевтичної науки і практики зумовлюють необхідність вносити корективи в підготовку та підвищення кваліфікації фармацевтичних працівників із наближенням їх освіти до міжнародних стандартів. Впровадження ліцензійного іспиту «Крок 3. Фармація» (КЗФ) є однією з перших та важливих ланок оптимізації якості контролю безперервного професійного розвитку.

Метою роботи було проаналізувати наявні методи підготовки, самопідготовки та контролю рівня знань провізорів-інтернів (ПІ) до КЗФ на кафедрі ОЕФ, технології ліків та фармакоекономіки ФПДО ЛНМУ імені Данила Галицького та опрацювати можливі напрямки їх оптимізації.

Матеріали та методи. Статистична обробка результатів претестувань до КЗФ ПІ 2017-2019 рр. навчання на основі онлайн тестової системи «Misa»

Результати та їх обговорення. У ЛНМУ ім. Данила Галицького запроваджена онлайн тестова система «MISA» («MISA») (<http://misa.newmeduniv.lviv.ua>), яка активно використовується для підготовки студентів та інтернів до "кроків", а також для проведення дистанційного навчання в час пандемії Covid-19, що забезпечує можливість здійснення самопідготовки, самоконтролю, а також контролю зі сторони викладачів. Інтерни отримують на електронну пошту доступ до «MISA» та щотижня проходять онлайн тестування. Тести складаються зі 100 запитань, які потрібно вирішити за 100 хв., до кожного тесту є 5 варіантів відповідей, з яких лише 1 правильна. Для ПІ «MISA» доступна з понеділка 9:00 до п'ятниці 17:00. Тестові завдання можна вирішувати індивідуально в домашніх/робочих умовах або в кафедральній аудиторії з відповідним комп'ютерним оснащенням. Після вирішення всіх тестів ПІ має можливість ознайомитися, які помилки і в яких питаннях він зробив, продивитись правильні відповіді на всі пройдені запитання. У «MISA» включено завдання з буклетів, що загальнодоступні на сайті Центру тестування (testcentr.org.ua). На кожне претестування ПІ отримують довільно сформовану комбінацію питань із загальної бази.

У кінці кожного тижня (завершення блоку тестувань) відповідальний викладач по кафедрі за проведення КЗФ отримує інформацію про: кількість ПІ, які проходили дане тестування; затрачений час кожним з них на складання тестування; кількість спроб, які зробив кожен ПІ; результат, отриманий ПІ за кожну спробу складання тестування; на які запитання ПІ дав правильні/неправильні відповіді.

На основі одержаних даних за 2018-2019 рр. (рис. 1) встановлено, що значна більшість ПІ, які проходять очну частину інтернатури в ЛНМУ імені Данила Галицького набирають прохідний бал КЗФ – 70,5%.



Рис. 1. Розподіл провізорів-інтернів 2018-2019 навчального року, за відсотковим показником правильних відповідей в системі «MISA» протягом 10 онлайн претестувань

На кафедрі також систематично проводяться претестування, які організаційно максимально наближені до реального складання іспиту КЗФ. За час очно-заочної частини інтернатури ПІ складають 10 претестувань на паперових носіях. Нами сформовано 6 варіантів по 80 запитань, до кожного з яких є 5 варіантів відповідей (1 правильна).

Перевірка складених ПІ тестових завдань проводиться автоматизовано. Система видає інформацію, в т.ч. розподіляючи за кожною дисципліною (рис. 2а), результати: кожного ПІ у кожному претестуванні (рис. 2б); кожного претестування для кожного ПІ (рис. 2в); для кожного претестування у середньому арифметичному та медіальному значенні (рис. 2г).

а) Претестування № 01 від 06.12.2018		Загальний результат						
№ з/п	Прізвище, ім'я, по-батькові	1.0.0.Організація, управління та економіка фармацевти (20пт.)	2.0.0.Фармацевтична технологія (20пт.)	3.0.0.Клінічна фармація (10пт.)	4.0.0.Фармацевтичний аналіз лікарських засобів (10пт.)	5.0.0.Фармакологія (10пт.)	6.0.0.Спеціальна підготовка (10пт.)	
б) 1 [REDACTED] Аліна Петрівна								
2	[REDACTED] Христина Андріївна	47.50	35.00	50.00	40.00	60.00	40.00	
3	[REDACTED] Олег Степанович	43.75	35.00	45.00	60.00	40.00	30.00	
4	[REDACTED] Роксолана Ігорівна	72.50	75.00	65.00	90.00	80.00	40.00	
в) 14 [REDACTED] Софія Ігорівна								
Претестування № 01		варіант 1	55.75	57.00	48.00	68.00	56.00	56.00
Претестування № 02		4	70.00	70.00	55.00	100.00	80.00	90.00
Претестування № 03		3	72.50	75.00	55.00	80.00	80.00	70.00
Претестування № 03		3	38.75	45.00	35.00	60.00	40.00	20.00
середнє значення			75.39	74.80	73.65	81.18	73.08	80.35
Претестування № 01			52.69	53.21	49.72	65.85	48.68	63.21
Претестування № 02			77.95	76.07	75.60	86.67	76.90	84.05
Претестування № 03			81.29	80.00	79.64	84.11	81.43	85.18
медіанне значення			79.75	80.00	79.00	86.00	74.00	86.00
Претестування № 01			51.25	55.00	50.00	70.00	40.00	40.00
Претестування № 02			81.25	80.00	80.00	90.00	80.00	90.00

Рис. 2. (а-г) Взірець представлення на паперових носіях результатів претестувань провізорів-інтернів.

Завдяки такому підходу викладач, відповідальний по кафедрі за КЗФ має можливість виявити ПІ, які формують групу ризику для складання ліцензійного іспиту та належним чином відреагувати (більше / частіше та за якими дисциплінами займатися конкретному ПІ).

Для подальшої оптимізації підготовки до КЗФ нами проведено дослідження думок та побажань студентів фармацевтичного факультету та ПІ,

які базуються на основі їх практичного досвіду у процесах підготовки до К1Ф, К2Ф та К3Ф.

Завдяки проведеному опитуванню, яке відбувалось анонімно та добровільно, ми побачили готовність ПІ та студентів до співпраці з викладачами кафедри в питаннях оптимізації та актуалізації способів та методів підготовки до К3Ф, а також можливих шляхів подальшого удосконалення цього процесу на кафедрі. В опитуванні взяли участь 87 осіб, з яких 90 % ПІ поточного року навчання, 36 % ПІ попереднього та 5 % студентів.

Близько 90 % респондентів вважають, що найефективнішим варіантом контролю рівня засвоєння інформації є самоконтроль, а 70 % – контроль у парі. На основі одержаних результатів можна спостерігати залежність: чим більше осіб - тим менш ефективний метод контролю. 57 % респондентів вважають проведення претестувань в онлайн режимі доцільнішим, ніж на папері, а 25 % мають протилежну думку. Лише 18 % респондентів вважають, що претестування мають проводитися двома методами.

Оскільки значна увага на сьогодні приділяється дистанційним формам навчання та контролю рівня засвоєння матеріалу, то в анкеті окремий блок запитань стосувався системи «MISA». 85 % респондентів вважають її інтерфейс зручним у користуванні. 70 % респондентів вважають, що в онлайн системі блок тестових завдань має бути сформований із питань різних навчальних дисциплін, а правильна відповідь виводиться зразу після надання ними відповіді (і лише тоді здійснюватиметься перехід до наступного питання). 94 % вважають, що така система має бути доступна в режимі "24/7".

Щодо оптимальної кількості запитань у тестовому блоці одного онлайн претестування: більшість респондентів (майже 45 %) вважають доцільним використання 100 запитань, а майже 25 % вважають, що було би доцільно використовувати 50 запитань. Ці дані відповідають поточній кафедральній практиці проведення онлайн претестувань у системі "MISA".

Висновки. Встановлено, що 90 % провізорів-інтернів готові до співпраці з викладачами кафедри в питаннях актуалізації та оптимізації підготовки до ліцензійних іспитів. На основі даних з тестової онлайн системи «MISA», встановлено, що значна більшість провізорів-інтернів, які проходять очну частину інтернатури в ЛНМУ імені Данила Галицького набирають прохідний бал "Крок 3. Фармація". Встановлено, що поточна практика проведення кафедрою онлайн претестувань повністю відповідає побажанням респондентів.

Перспективними напрямками подальшої оптимізації є: період проведення підготовки; формування блоків тестових завдань для системи «MISA» та на паперових носіях за кількістю питань та за навчальними дисциплінами; розширення використання комп'ютерних інформаційних технологій.

ДОМАШНІ ДОСЛІДНИЦЬКІ ПРОЄКТИ З БІОФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Давиденко А.А.

Національний університет «Чернігівський колегіум» ім. Т. Г. Шевченка

м. Чернігів, Україна

davidenko_an@ukr.net

Ключові слова: проект, дослідницький проект, домашній дослідницький проект, дослідження, біофізика, компетентність, навчання, дослідницька діяльність, освітній процес.

Вступ. Орієнтацією освітнього процесу на дистанційне навчання, що викликано сучасними змінами у життєдіяльності людей, приводить до пошуків нових організаційних форм та методів навчання. Очевидно, що при цьому зростає роль самостійної роботи учнів та студентів (далі – студентів). Але для цього потрібно розробляти відповідні інструкції, методичні матеріали, нові мультимедійні дидактичні засоби.

Автором розроблено й запроваджено в педагогічну практику дослідницькі проєкти, які можна виконувати в домашніх умовах (далі – домашні дослідницькі проєкти).

Матеріали та методи. Всі викладені в статті міркування, опираються на власний досвід роботи автора в укладах освіти фармацевтичного, медичного та біологічного профілю. Тут же були використані розроблені автором теми дослідницьких проєктів та інструкції до виконання, а також мультимедійні дидактичні засоби.

Результати та їх обговорення. Вже понад 30 років використовує у своїй педагогічній практиці (навчання фізиці) проєкти дослідницького характеру. Спочатку це були дослідницькі лабораторні роботи, потім невеличкі короткочасні дослідження, науково-дослідницькі роботи в системі Малої академії наук України, технічні проєкти для участі в Міжнародних конкурсах Intel-Tehno тощо [1,2].

Навчальні проєкти запроваджуються й іншими викладачами та вчителями. Основною причиною, мабуть, слід вважати те, що виконання проєктів передбачено програмами. Хоча вчителю й викладачу ще досить важко відмовитись від роками відпрацьованих методів навчання, зокрема підходів до виконання лабораторних робіт, що видно, навіть, із формульованих ними тем проєктів [4,5].

Нижче будуть показані власні підходи автора до впровадження в освітній процес дослідницьких проєктів під час викладання біологічної фізики в Національному університеті «Чернігівський колегіум» ім. Т. Г. Шевченка та в Чернігівському базовому медичному коледжі.

Якщо розглянути програму даного предмету, то можна впевнитись, що вона досить складна й вимагає попередніх знань із природничих предметів, наприклад, фізики, біології, хімії, а також знань із спеціальних предметів даного напрямку навчання. Обмеження в часі, а також запровадження дистанційного навчання, не дозволяють повністю розглянути всі питання в аудиторії, тому

частина з них винесена на самостійне опрацювання студентами, що також приводить до певних ускладнень. Виходячи з цього, автором була розроблена тематика дослідницьких проектів, виконанням яких можна здійснювати в домашніх умовах. Практичне спрямування їх змісту дозволяє зробити самостійну роботу студентів цікавою та продуктивною.

Нижче приводяться приклади чотирьох проектів, які вже виконувались студентами груп таких спеціальностей, як «сестринська справа» та «лікувальна справа» упродовж двох років і привели до позитивних результатів.

1. Дослідження залежності спектру звукових коливань у житловому приміщенні від часу доби.

2. Дослідження залежності гучності звуку у житловому приміщенні від часу доби.

3. Дослідження освітленості робочого місця людини від часу доби (лише сонячним світлом).

4. Вимірювання індукції магнітного поля, яке випромінюється побутовими приладами).

Підготовча робота полягає в ознайомленні з поняттям дослідницької діяльності та з його основними етапами. Водночас звертається увага на методи та засоби виконання досліджень. І, що, на думку автора, є найскладнішим, це показати відмінності навчального дослідницького проекту від звичайних лабораторних робіт, а також від спокусливої звітності за виконану роботу традиційним рефератом. Студент повинен розуміти, що отримані ним дані служать лише для формулювання власних висновків.

Дослідницькі проекти автора не вимагають складного лабораторного обладнання. Для їх виконання достатньо наявних в учнів порталів мобільного зв'язу (смартфонів). Всі вони (за рідким винятком) мають встановлені датчики мікрофон, датчик Холла, акселерометр, фото та WEB-камера, гіроскоп, датчик тиску, датчик освітленості, датчик вологості тощо. Для них легко завантажується (з Play Market) та встановлюється відповідне програмне забезпечення, що потім дозволяє отримувати передбачені відповідним проектом дані. Варто знати про те, що на Play Market та й інших сайтах, з яких можна скачати відповідне програмне забезпечення, його назви можуть бути досить «вільними», наприклад, програма для спостереження та оцінювання спектру звукових коливань, називається просто «звук». Тому їх пошук слід здійснювати за відповідними ключовими словами й частіше російською мовою, наприклад «определение звуковой частоты», «определение частоты звука» тощо. Іноді буває вибір програм, тому варто визначатись, яка саме відповідає нашим запитам.

Практика показала, що після встановлення слід детально знайомити з інтерфейсом кожної програми. Якщо цього не зробити, то можуть виникати проблеми з користуванням засобу. Хоча при цьому слід давати лише основне, саме те, що дозволить зібрати необхідні ним дані, бо пристрої та їх програми можуть мати більш широкий діапазон використання. Нижче приводиться зображення інтерфейсу програми для спостереження та оцінювання спектру звукових коливань (рис.1).

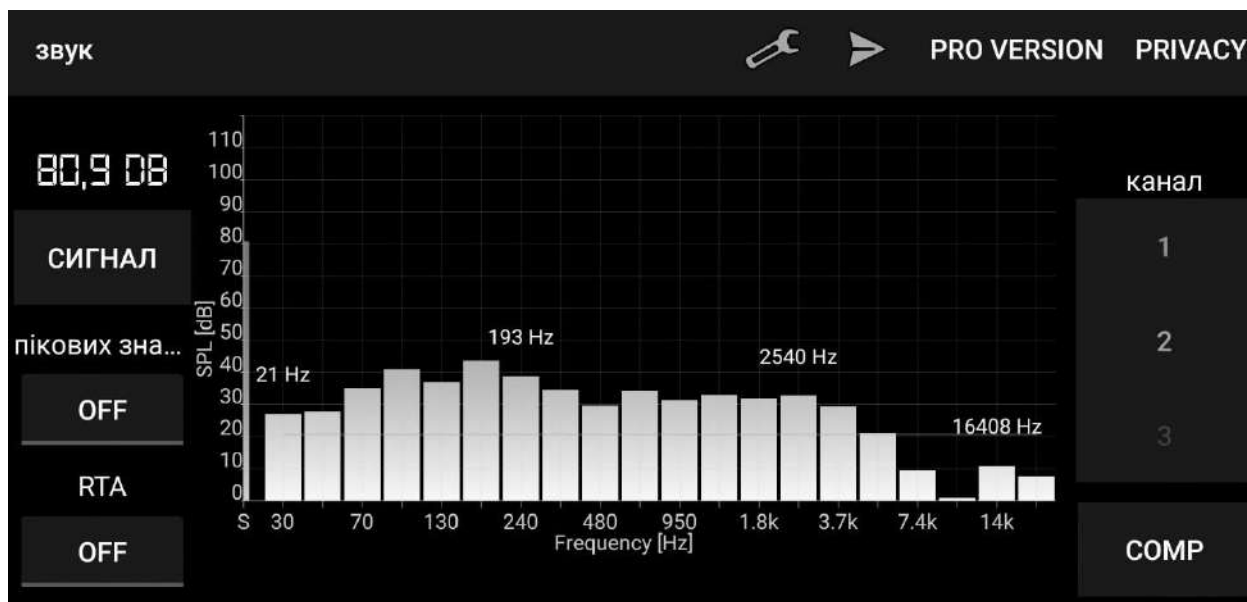


Рис. 1. Інтерфейс програми для спостереження спектру та оцінювання частот звукових коливань.

При цьому слід показати функціональні кнопки, наприклад, пуску та призупинення процесу спостереження спектру частот та оцінювання окремих частот, одержання середнього значення частоти, вибору відповідного каналу тощо.

Під час підготовки до виконання таких проектів слід звернути увагу на необхідність систематизації даних, що можна зробити заповненням таблиць. Для випадку розглядуваного проекту таблиця може мати наступний вигляд (таблиця 1). Перший рядок відображує час доби (його доцільно продовжити), а у відповідних колонках другого рядку будуть записуватись усередненні значення частот.

Таблиця 1

t, год.	7	8	9	10	11	12	13	14	15
v, Гц									

На основі одержаних даних будується графік (тут ми його не приводимо).

Під час формулювання висновків студентам пропонується вказати причини виникнення тих або інших частот. Наприклад, о 9-й годині почався інтенсивний рух вантажного транспорту, частоти змінювались під час роботи холодильника, роботи фену тощо. Водночас, ми пропонуємо порівняти отримані

дані з гранично допустимими нормами звукових частот для житлових приміщень.

Оформлення проекту та підготовка до його захисту описана Павлом Давиденком [3].

Вже можна стверджувати, що запровадження в освітній процес дослідницьких проектів дозволяє не лише знайомити студентів з основами дослідницької діяльності, що є підготовчим етапом до виконання ними у майбутньому курсових та дипломних робіт, а й сприяє розвитку відповідних компетентностей, які дозволяють краще справлятися з професійною діяльністю.

Перераховані проекти відповідають програмі з біофізики медичних коледжів, вони суттєво активізують самостійну роботу студентів, що сприяє більш глибокому та усвідомленому засвоєнню знань з даного предмету.

Для широкого впровадження дослідницьких проектів у педагогічну практику медичних закладів освіти автором здійснюється робота над розширенням їх тематики, готуються відповідні методичні рекомендації. Виходячи із ситуації, що склалась, перелік тем дослідницьких проектів та методичні рекомендації стосовно їх виконання та оформлення планується розмістити на платформі дистанційного навчання.

Висновки. Запровадження в освітній процес домашніх дослідницьких проектів розв'язує частину проблем, що виникають в умовах дистанційного навчання. Водночас, використання дослідницьких проектів дозволяє не лише знайомити студентів з основами дослідницької діяльності, що є підготовчим етапом до виконання ними у майбутньому курсових та дипломних робіт, а й сприяє розвитку відповідних компетентностей, які дозволяють краще справлятися з професійною діяльністю у майбутньому.

Перелік посилань:

1. Давиденко А. А. Науково-технічна творчість учнів: навчально-методичний посібник для загальноосвітніх навчальних закладів. Ніжин: Аспект Поліграф, 2010. 176с.
2. Давиденко А. А. Развитие исследовательских способностей учащихся в ходе выполнения ими исследовательских проектов по физике. Учебный эксперимент в образовании. 2019. №2(90). с.53-61
3. Давиденко П. А. Об оформлении учащимися результатов исследовательской и творческой деятельности в области физики и техники. Фізика: проблеми викладання. 2016. №2. с. 22-26.
4. Панькина В. В., Жукова Н. В., Ляпина, М. Н. Аксиневич О. А. Исследовательский проект при изучении химии по теме «Количественное определение углекислого газа в школьных кабинетах». Учебный эксперимент в образовании. 2018. №4(85). с.48-54.
5. Панькина В. В., Жукова Н. В., Ляпина. Исследовательский проект по теме «Изучение адсорбционной способности лекарственных сорбентов» при изучении химии / Учебный эксперимент в образовании. 2018. №3(87). с.61-70.

КЕЙС З ТЕМИ “ХРОМАТОГРАФІЯ” ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

*Зайцева Г.М., Костирко О.О., Краєвська Я.А., Лисенко Т.А.,
Малишевська Г.І., Терещенко Н.Ю., Тимошук О.Б., Калібабчук В.О.*

**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна**

n.tereshchenko@nmu.ua

Ключові слова: аналітичні навички, аналітична хімія, хроматографія, інформаційно-цифрова компетентність, дистанційне навчання

Вступ. Традиційний педагогічний процес та вивчення студентами предметів природничих дисциплін у офлайн форматі і раніше потребували ситуаційного застосування комп'ютерної техніки та мережі Інтернет для виконання інтерактивних вправ. Крім того, викладачі постійно застосовують спеціальні комп'ютерні програми для створення дидактичних матеріалів. В умовах пандемії 2020 року сформована до пандемії інформаційно-цифрова компетентність викладачів і студентів стала одним із тих факторів, що визначили їх можливість працювати в онлайн форматі, обумовили результативність процесу трансформації та модернізації освітнього процесу. Ґрунтуючись на педагогічному досвіді та сучасних знаннях про процес навчання, організований за допомогою різних інформаційних технологій, а також спираючись на розвиток компетенцій майбутніх фахівців закладів охорони здоров'я, в роботі було запропоновано створення кейсу за темою “Хроматографія” для курсу аналітичної хімії [1,2, 3].

Метою створення та застосування кейсу за темою “Хроматографія” є розвиток аналітичних навичок та інформаційно-цифрової компетентності студентів в умовах змішаного та дистанційного навчання.

Матеріали та методи. У роботі створено та застосовано відеоматеріали, оформлено методичні рекомендації, в яких наведено теоретичні відомості, приклади результатів хроматографічного аналізу, методологію виконання самостійної роботи із використанням атласу із результатами хроматографічного аналізу, відповіді на запитання про вміст хімічних речовин у зразках лікарської сировини рослинного походження. Для виконання лабораторних досліджень застосовано хімічні речовини кваліфікації «ч.д.а»: ацетонітрил, метанол, ацетон, н-гексан, толуол, ізопропанол, кислоти (оцтова, мурашина, трифтороцтова). Для буферизації розчину шару гомогенізованого зразка та на етапі очистки рослинної витяжки використовували хімічні сполуки кваліфікації «ч.д.а»: магнію сульфат, натрію хлорид, натрію цитрат, кальцію хлорид, алюмінію оксид. Екстракцію проведено в пластикових пробірках з політетрафторетилену, в колбах з темного скла та пластикових колбах з поліметилпентену, захищених світлонепроникними кожухами. Інтенсифікацію масопереносу при вилученні аналітів здійснено при варіюванні співвідношення сировина-екстрагент, під дією температури, перемішування, ультразвукових хвиль частотою 37 кГц (обладнання фірми **Advantage Lab**). Розділення фаз екстракційної системи проведено із використанням центрифуги Thermo Scientific, впродовж 10 хвилин

при 7000 об/хв., 4°C. Отриману рослинну витяжку було очищено від коекстрактивних речовин методами дисперсійної екстракції або рідинно-рідинної екстракції з використанням органічних розчинників та картриджів заповнених сумішами первинних і вторинних амінів (Supelco). Концентрування очищеного екстракту проведено в ротаційному випаровувачі фірми ІКА. Аналіз вмісту хімічних речовин в отриманих розчинах проведено методами високоефективної рідинної (HPLC) та газової хроматографії (GC) із мас-спектрометричними детекторами (MS), детектором із діодною матрицею (DAD) на хроматографах фірм Dionex та Agilent. Результати аналітичних сигналів, спектри аналітів опрацьовано за допомогою калібрувальних залежностей та баз даних програми Cromeleon 6.0 та інсталюваної бібліотеки мас-спектрів NIST 0.5. Онлайн комунікацію здійснено за допомогою програми Zoom.

Важливим етапом навчального процесу за темою “Хроматографія” є лабораторний практикум. В умовах змішаного та дистанційного навчання онлайн демонстрація лабораторних робіт та відео-матеріали лабораторних робіт допомагають цілісному формуванню предметних компетентностей, сприяють розвитку професійних та соціальних компетенцій.

Результати та їх обговорення. Вивчаючи матеріали кейсу, студенти здобули необхідні знання за темою, а також, розбираючи разом із викладачем приклади результатів аналізу, отримали навички опрацювання хроматограм, отриманих методом високоефективної рідинної хроматографії (HPLC/DAD). Студенти навчилися проводити ідентифікацію хімічних речовин по аналітичним сигналам, виявленим на хроматограмах, використовували спектри аналітів та аналітичних стандартів речовин, опрацьованих відповідними програмами (рис. 1).

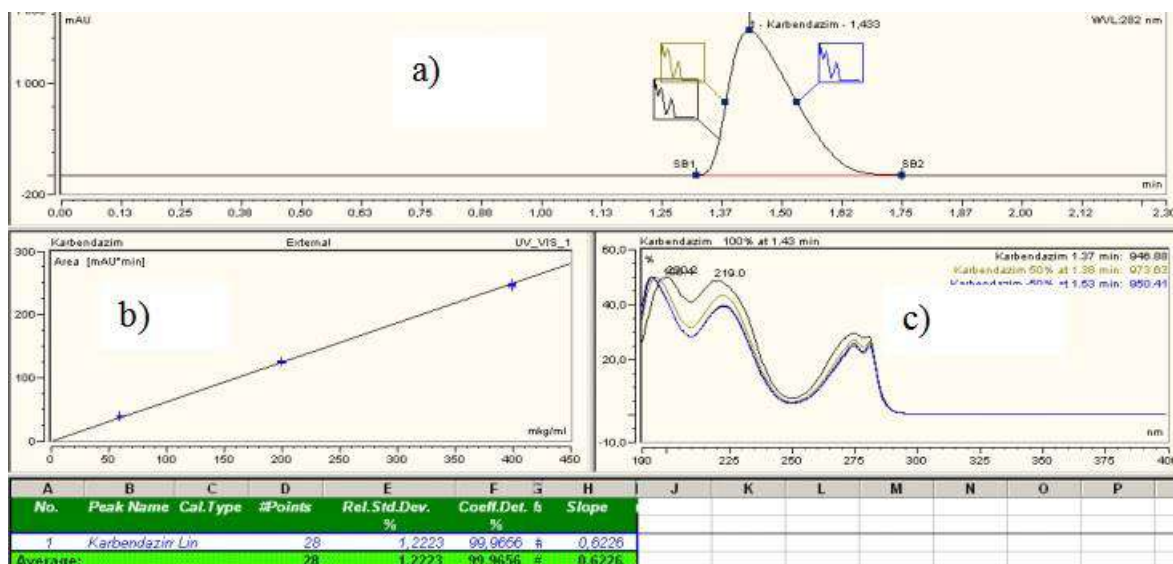


Рис. 1. - Приклад результатів хроматографічного аналізу вмісту хімічної речовини (метод HPLC/DAD): а) хроматограма; б) калібрувальна залежність; в) спектр аналіту, виявленого на хроматограмі.

За допомогою відеофайлів та атласу із результатами хроматографічного аналізу у практичній частині кейсу студенти виконують завдання на випробування хімічних речовин та встановлення їх чистоти, поглиблюють свої

знання щодо процесу кількісного визначення досліджуваних речовин (аналітів) у складі витяжок лікарських рослин. Для закріплення знань та розвитку вміння використовувати профільні знання студентам було запропоновано індивідуальні розрахункові вправи та пошукова робота за сторінками атласу із результатами хроматографічного контролю вмісту хімічних речовин у складі екстрактів ягід чорниці та лікарської ромашки.

Результати аналітичних сигналів, спектри аналітів було опрацьовано студентами за допомогою калібрувальних залежностей та баз даних надісланих їм файлів Microsoft Excel. Після внесення відповідей студентів файли було отримано викладачами, а студентами, у свою чергу, - відповіді щодо хімічної групи, кількості аналіту та прогнозу фізико-хімічних властивостей аналітів. Під час домашньої роботи кожен студент мав можливість поміркувати над результатами, попрацювати над помилками та виконати нові завдання для самоперевірки, сформулювати та відправити запитання викладачу.

Дистанційний формат навчання за наведеною темою забезпечує досягнення бажаного результату засвоєння специфічної інформації, є цікавим і має перспективи у майбутньому, характеризується збільшенням витрат часу на підготовку та оформлення заняття. Моделювання ситуацій різного рівня складності у вправах навчального кейсу можна застосовувати для заохочення до навчання студентів із різним рівнем успішності. Рішення, що знайде учасник кейса, може служити як відбиттям рівня його компетентності і професіоналізму, так і спонукати його до подальшої сумлінної роботи.

Матеріали кейсу застосовано при підготовці студентів наукового гуртка кафедри медичної та загальної хімії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця до участі у конкурсі студентських наукових робіт.

Висновки. Таким чином, у навчальному кейсі за темою “Хроматографія” запропоновано сучасний дидактичний матеріал. Рубрики кейсу є цікавими і корисними як для поточної роботи викладача із студентами згідно навчального календарного плану, так і для роботи викладача зі студентами-гуртківцями, а також надає можливість студентам у зручний для них час самостійно вивчати і поглиблювати знання з аналітичної хімії.

Перелік посилань:

1. Рева Т. Д. Модель формування готовності викладачів до реалізації компетентнісного підходу у навчанні хімічних дисциплін при підготовці магістрів фармації у Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця / Т. Д. Рева // Освітній дискурс. Гуманітарні науки. - 2019. - Вип. 11. - С. 53-66. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eddcsp_2019_11_7.

2. Чхало О. М. Удосконалення навчальних посібників з аналітичної хімії з використанням можливостей мережних технологій / О. М. Чхало // Проблеми сучасного підручника. - 2018. - Вип. 21. - С. 423-431. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/>

3. Lysenko A.V. Determination of xenobiotics by chromatography / massspectrometry in blueberries/ LysenkoA.V. and etc.// Modern scientific researches. Issue 14. - 2020- Part 1. p. 61-69. [doi: 10.30889/2523-4692.2020-14-01-001](https://doi.org/10.30889/2523-4692.2020-14-01-001)

ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ ДИСТАНЦІЙНО НА КЛІНІЧНІЙ КАФЕДРІ ПІД ЧАС КАРАНТИННИХ ЗАХОДІВ

Кизима Н.В.

ПВНЗ «Київський медичний університет», м. Київ, Україна

N.kyzyma@kmu.edu.ua

Ключові слова: дистанційне навчання, карантин, клінічна кафедра

Вступ. Минулого року початок пандемії COVID 19 став викликом для суспільства у всьому світі. Необхідність жорстких карантинних обмежень унеможливила проведення освітнього процесу на додипломному етапі закладів вищої медичної освіти у традиційний очний спосіб і постало завдання в короткі терміни трансформувати методи навчання у повністю дистанційні.

Дистанційне навчання — це форма навчання з використанням комп'ютерних і телекомунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну взаємодію викладачів та студентів на різних етапах навчання і самостійну роботу з матеріалами інформаційної мережі [3].

Теоретично, за даними літератури, дистанційне навчання має свої позитивні риси: гнучкість, модульність, велика аудиторія, економічність, технологічність, використання в навчальному процесі нових досягнень інформаційних технологій, рівні можливості одержання освіти незалежно від місця проживання, стану здоров'я і соціального статусу, можливість одержати освіту у навчальних закладах іноземних держав, не виїжджаючи зі своєї країни, розширення та оновлення ролі викладача, сприяння підвищенню творчого та інтелектуального потенціалу студента за рахунок самоорганізації, прагнення до знань, використання сучасних інформаційних та телекомунікаційних технологій, вміння самостійно приймати відповідальні рішення [1]. За даними літератури якість дистанційної освіти не поступається якості очної форми навчання, оскільки для підготовки дидактичних засобів залучається найкращий професорсько-викладацький склад і використовуються найсучасніші навчально-методичні матеріали [2]. Так, протягом останніх років інформатизація, використання комп'ютерних технологій, методики змішаного навчання активно впроваджувалися в навчальний процес у вищій школі, зокрема медичній.

Але швидкий перехід на дистанційне навчання на практиці породив низку серйозних питань в тому числі як технічного так і методичного забезпечення, організаційних, психологічних, а також вибору, освоєння цифрових ресурсів, сервісів дистанційного спілкування.

Також навчальний процес у закладах вищої освіти має свої особливості. Насамперед, це стосується необхідності практичної підготовки майбутній професії, опанування професійних практичних навичок. Тож в закладах освіти медико-фармацевтичної галузі на клінічних кафедрах професійного спрямування виникли ще й особливі умови як наслідок реорганізації роботи лікарень і надання медичної допомоги різного рівня в умовах карантинних обмежень.

Свої особливості має й дистанційне викладання дисциплін іноземним студентам з багатьох країн чи студентам з інших міст нашої країни: технічне

забезпечення якісного інтернет-зв'язку через проживання в віддалених районах, розбіжності в часі, зменшення мобільності в наслідок карантину, фінансова доступність сучасних гаджетів та програм.

Аналіз досвіду використання дистанційного навчання на клінічній кафедрі в період карантину став за мету дослідження.

Матеріали та методи. Проводили практичні заняття з педіатрії дистанційно з застосуванням продуктів корпорації Google LLC у період карантину під час пандемії COVID 19. Опанували необхідні для використання сервісів Google навички дозволило організоване в нашому університеті навчання на курсах та вебінарах. Google Клас – це сервіс для навчальних закладів, некомерційних організацій і користувачів з особистими обліковими записами Google. Використовували особисті корпоративні акаунти. Накопичування й збереження інформації здійснювали на Google Диску. Клас інтегрований також з Google Документами та Gmail, що дозволяє призначати завдання, прикріплювати до них різноманітні матеріали - документи, посилання, відеозаписи, зображення. Важливим в визначенні дистанційного навчання є – інтерактивна взаємодія між викладачем та студентом. В Google Класі це можливо як в стрім чи приватних повідомленнях, так і з використанням Google Meet. Функції Google Meet дозволяють безпосереднє спілкування зі студентом, що є важливим для забезпечення особистісного підходу [4]. Програмами зручніше користуватися на комп'ютері, але можна використовувати й мобільні пристрої.

Результати та їх обговорення. Сервіс Google Клас за своєю структурою і широкими можливостями дозволяв виконати вимоги до проведення практичних занять в медичних закладах вищої освіти, а в чомусь й удосконалити навчальний процес. Дистанційні практичні заняття на клінічній кафедрі традиційно включали підготовку до теми за списком запитань згідно з навчальною і робочою програмами підготовки з дисципліни за рекомендованими літературними джерелами. Сюди входять питання як теоретичні, так і перелік практичних навичок, з методикою виконання яких варто ознайомитися студентам-медикам. Для зручності надані посилання чи файли з необхідними підручниками і посібниками, інструкції та рекомендації щодо виконання. Важливою є можливість використовувати зображення, відео- та аудіофайли, де продемонстровані необхідні для опанування навички й симптоми. Мали можливість організувати тренінг практичних навичок на ляльці-манекені з використанням Google Meet. Робота над темою складалася як з відповідей на теоретичні питання, так і з вирішення клінічних завдань у вигляді кейсів. Сервіс дозволяв візуалізувати та прослуховувати необхідні симптоми. Здобутком є можливість обміну інформацією, використання навчальних фільмів і анімації провідних міжнародних освітніх платформ, університетів. Безпосередня участь викладача необхідна при поясненнях основних понять теми, а також під час аналізу і обговорення відповідей на клінічні завдання. Це можливо робити як в групі, так і окремо зі студентом за необхідності. Студенти ставили питання використовуючи стрім, приватні повідомлення чи Google Meet. Тестування проводили з використанням Google Forms. Зручний сервіс дозволив швидко

отримувати незалежну статистику відповідей для вчасної зміни некоректних тестів, аналізу результатів знань студентів. Функція надання інформації по окремому респонденту дозволила обговорення помилок з індивідуальним підходом.

Більшість проблемних питань при проведенні дистанційних практичних занять в Google Класі ідентичні проблемам очної освіти. Як основне – питання академічної доброчесності, в тому числі ідентифікації студентів, списування, низька мотивація деяких студентів до навчання, слабка базова підготовка й навички навчання, перевантаження програм дисциплін. Також є завдання, які можна вирішити тільки при безпосередньому спілкуванні і клінічному обстеженні клієнтів, проведенні медичних маніпуляцій. Студенту-медику необхідно набувати практичних навичок у клініці, що стане можливим після закінчення пандемії.

Висновки. Дистанційна освіта – це не віддзеркалювання і не заміна очної форми на відстані. Це інша психологія, методики, шляхи, можливості. В сучасному світі раціональне, вчасне і доречне її використання допоможе організувати процес навчання з якісними результатами. Можливість використання дистанційних сервісів вже допомагає нам проводити навчання майже рік. В практиці викладання клінічних дисциплін сервіси Google відповідають основним вимогам і можуть успішно використовуватися.

Перелік посилань:

1. Андрусенко Н.В. Дистанційне навчання в Україні. [Електронний ресурс] Дистанційне навчання як сучасна освітня технологія. Матеріали міжвузівського вебінару (м. Вінниця, 31 березня 2017 р.) – Вінниця: ВТЕІ КНТЕУ, 2017. С.7. - Режим доступу: http://www.vtei.com.ua/images/VN/31_03.pdf

2. Бабчук Л.Р. Особливості особистісно-орієнтованого підходу в процесі вивчення дисциплін хімічного модуля в умовах дистанційного навчання. [Електронний ресурс] Актуальні питання підвищення якості освітнього процесу: матеріали науково-методичної конференції (м. Івано-Франківськ, 18 вересня 2020 р.). – Івано-Франківськ: ІФНМУ, 2020. – С.2. - Режим доступу: <https://www.ifnmu.edu.ua/images/announcement/pdf2020/9/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97%202020.pdf>

3. Вища освіта. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном - Режим доступу: <http://vnz.org.ua/dystantsijna-osvita/pro>

4. Sarah Wu. Ways we're making Classroom and Forms easier for teachers this school year - Режим доступу: <https://blog.google/outreach-initiatives/education/>

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Лебединець Н.В., Омельчук О.В.

**Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
м. Київ, Україна**

lenaviukr@ukr.net, ovomelchuk@ukr.net

Ключові слова: дистанційне навчання, медико-біологічні дисципліни, здобувачі вищої освіти.

Вступ. Інтенсивне впровадження дистанційного навчання, в зв'язку з пандемією Covid-19, стало викликом для всіх суб'єктів освітньої діяльності. З метою забезпечення безперервності навчального процесу постала потреба формування новітнього освітнього середовища, що відповідало би вимогам часу та забезпечило формування якісних знань і професійних компетентностей здобувачів вищої освіти.

Матеріали та методи. Бібліосемантичний (огляд джерел інформації щодо проблематики дослідження), аналітичний (опрацювання відомостей та журналів успішності), педагогічні (спостереження, бесіда, інтерв'ю), соціологічний (анкетування).

Предмет дослідження: дистанційна форма навчання студентів при вивченні медико-біологічних дисциплін.

Результати та їх обговорення. За для виконання освітніх та навчальних програм в умовах пандемії на різних факультетах НПУ імені М.П. Драгоманова протягом II семестру 2019-2020 та I семестру 2020-2021 навчальних років було запроваджено дистанційне навчання. При його організації використовувалися засоби надання навчального матеріалу здобувачам вищої освіти; засоби контролю успішності студентів; засоби консультування студентів викладачами; засоби інтерактивної співпраці викладачів і студентів; засоби для швидкого доповнення курсів спеціальностей новітньою інформацією.

Незважаючи на те, що дистанційна форма навчання має низку беззаперечних переваг: здобувачі вищої освіти мають змогу навчатися у зручний для них час, у звичному оточенні та у відносно автономному темпі. Проте, при дистанційному навчанні втрачається безпосередній контакт між викладачем та студентом. Разом з тим, залишається проблематичним якісна організація дистанційного навчання за напрямками підготовки та спеціальностями, особливо при викладанні медико-біологічних дисциплін, для яких за навчальними планами передбачена досить значна кількість лабораторних і практичних занять.

Проблеми, які постали перед професорсько-викладацьким складом і студентською аудиторією мали спільний характер як в межах навчального закладу, так і країни загалом: недостатній термін щодо організації дистанційного процесу як окремої форми освіти, а не використання дистанційних технологій в традиційних очній і заочній формах навчання; недостатній досвід використання інтерактивних освітніх платформ та прикладних програм; наявність не завжди високого рівня інтернет-зв'язку при організації навчальних занять, наявність необхідного сучасного технічного обладнання, тощо. На наш погляд, існує нагальна потреба створення і використання однієї моделі з Blended learning – Online Lab, яка б дозволила проведення експериментів в спеціальних програмах і на сайтах. Важливо, що пропедевтичну підготовчу складову студент має змогу опанувати використовуючи власні гаджети та цифрові технології, а формування практичних компетентностей має здійснюватися у приміщеннях навчальних закладів за наставництва викладачів та лаборантів. Online Lab дозволяє

студентам отримати доступ зі своїх пристроїв до інтерактивних 3D моделей віртуальних лабораторій, додаткові мультимедійні фали з високим рівнем інтерактивності, що розширює можливості практичної складової у вивченні дисциплін медико-біологічного профілю, а також допомагає студентам стати більш зацікавленими та мотивованими. До переваг Blended learning також відносять гнучкість освітнього процесу, відкритість та індивідуалізацію навчання, розвиток самостійності та мотивації [4].

Різні форми дистанційного навчання потребують свідомого і вмотивованого підходу до отримання освіти, щоб уникнути ефекту прокрастинації. Мотивація онлайн-навчання є ключовою проблемою, з якою стикаються педагоги. Показники навчання та низький рівень участі у навчальних заняттях – це найбільш часті скарги викладачів на освітнє Інтернет-середовище. Ще однією з проблем є недостатня доступність Інтернет-інструментів та навчальних програм. Навіть за наявності інструментів для залучення та мотивації студентів, викладачі не мають підготовки щодо того, як ефективно ними користуватися. Отже, викладач повинен не тільки знати типи Інтернет-інструментів та інструментів спільної роботи для залучення студентів, але і як впровадити ефективну педагогіку, коли технології слабкі [2].

Найстійкіший ефект має когнітивна мотивація: внутрішня мотивація, усвідомлене прагнення до вдосконалення знань, самореалізації, пошуку і досягнення супутнього успіху. Науковці визначили наступні мотиваційні елементи успішного дистанційного навчання: клімат, оточення; зворотній зв'язок; участь; включення у діяльність; значимість діяльності для студента; можливість вибору; різноманітність завдань діяльності; зацікавленість; напруга, насиченість; взаємодія з іншими студентами; орієнтація на мету [1-4]. В наших опитуваннях здобувачів вищої освіти виявилось, що майже всі студенти згодні з тим, що успішність навчання залежить від їхньої вмотивованості до навчальної діяльності. Більше половини студентів зазначили, що орієнтація на мету, зацікавленість предметом та значимість діяльності для студента є провідними елементами, які забезпечують успішність дистанційного навчання. І лише третина студентів погодилась з тим, що для них умови дистанційного навчання є такими ж прийнятними для успішності навчання, як і очна форма освітнього процесу.

На нашу думку підвищити мотивацію у здобувачів вищої освіти і активізацію їх творчо-пошукової навчальної складової, при викладанні дисциплін медико-біологічного спрямування у студентів педагогічних спеціальностей, можна забезпечити через:

1. Доповнення та більш широке використання спектру можливостей модульно об'єктно-орієнтованого динамічного навчального середовища Moodle, яке надає викладачам та студентам розвинутий набір інструментів для комп'ютеризованого навчання.

2. Впровадження в лабораторно-практичні заняття завдань з використанням онлайн-сервісів LearningApps.org по створенню інтерактивних вправ самими здобувачами вищої освіти в межах програмної проблематики.

3. Використання MindMeister онлайн-інструменту для майндмеппінгу при формуванні студентських завдань на розвиток структурно-логічних зв'язків в межах заданої тематики предмету.

4. Формування як індивідуальних, так і групових завдань з застосуванням додатку Google Presentations, що дозволяє створювати та редагувати презентації, відкривати до них доступ та працювати над ними одночасно з іншими користувачами.

5. Контролювання динаміки засвоєння матеріалу на занятті, шляхом створення та проведення неперсоналізованих опитувань, використання сервісу Mentimeter з можливістю сканування QR-коду.

Для виявлення успішності за умов дистанційного навчання нами було проаналізовано оцінювання в електронних журналах та відомостях успішності студентів, що навчаються за спеціальностями «Біологія та здоров'я людини», «Фізична культура і спорт» та «Фізична терапія, ерготерапія», яке здійснювалось очно (І семестр 2019-2020 н.р.) та дистанційно (І семестр 2020-2021 н.р.). Проведений аналіз щодо середнього балу, успішності та якості навчання з дисциплін медико-біологічного спрямування не виявив суттєвої різниці (табл.1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика успішності студентів за різних форм навчання

Назва дисципліни	Успішність навчання, %		Середній бал		Якість навчання, %	
	Очне	Дистанц	Очне	Дистанц	Очне	Дистанц
Фізіологія ВНД	100	100	3,91	3,38	66,6	37,5
Вікова фізіологія	100	100	3,52	3,45	33,3	40,0
Анатомія ЦНС	100	100	3,50	3,35	50,0	47,1
Гігієна дітей та підлітків	100	100	3,52	3,60	43,5	47,8
Анатомія людини	100	100	3,90	3,68	71,4	50,0
Еволюційна морфологія	100	100	3,56	3,66	50,0	55,5
Анатомія людини	100	82,35	4,0	3,56	60,0	43,8
Фізіологія людини	100	76,47	3,73	3,29	73,3	35,3
Загальна гігієна та гігієна фізичних вправ	100	100	3,81	4,22	56,25	77,3
Основи медичних знань	100	100	4,1	3,8	81,3	61,5
Вікова анатомія і фізіологія	100	100	3,93	3,75	68,8	56,3
Біохімія	100	100	4,1	3,69	86,7	46,2

Так, у студентів біологів на тлі повної успішності спостерігалось дещо незначне зниження якості навчання та середнього балу з деяких дисциплін. А от

у студентів спеціальності «Фізична культура і спорт» та «Фізична терапія, ерготерапія» за деякими дисциплінами спостерігається зниження як успішності, так і якості навчання і це саме ті дисципліни, де передбачено за робочими програмами лабораторні заняття. Слід зауважити, що в силу раптовості переходу до дистанційної освіти в зв'язку з пандемією, спостерігалось незначне послаблення вимог, за наявності поважних причин, які заважали успішному здійсненню навчання студентами. Хотілося б звернути увагу на доволі низький середній бал та якість навчання при вивченні базових дисциплін студентами біологами та студентами факультету фізичного виховання, спорту і здоров'я. Однією з поміж інших вагомих причин невисокої якості навчання та середнього балу у студентів є низький рівень мотивації до навчання.

Висновки.

1. Дистанційна освіта повинна сприяти активізації пізнавальної діяльності студентів; мотивації до навчання; високій результативності; забезпечувати психологічний комфорт; розвивати креативне та критичне мислення; забезпечувати вільний вибір; сприяти індивідуалізації навчальної діяльності.

2. Найбільш суттєвою проблемою під час дистанційного навчання перед викладачами дисциплін медико-біологічного спрямування була форма організації лабораторно-практичних занять, які б забезпечили формування відповідних практичних умінь і навичок, передбачених навчальними програмами.

3. З метою покращення показників якості навчання і середнього балу з базових дисциплін, незалежно від форм освітнього процесу, розширювати впровадження новітніх електронних технологій та працювати над підвищенням мотивації студентів до навчальної діяльності

Перелік посилань:

1. Гозак С., Єлізарова О., Станкевич Т., Дюба Н., Парац А., Лебединець Н. Вплив дистанційного навчання школярів 1-11 класів під час пандемії Covid-19 на їх психоемоційний стан // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Психологія. 1(11)/2020. – С. 27-33. Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/348233239>

2. Ляшенко І.В. Розвиток мотивації студентів до дистанційного навчання у вищій школі / І. В. Ляшенко // Освітологічний дискурс. 2015. № 1. С. 150-157. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/osdys_2015_1_16

3. Омельчук О. В., Левицька Л. М. Діджиталізація суспільства і гаджет-залежність сучасної молоді – покоління Digital Natives // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): зб. наукових праць. Випуск 3 К (123) 20. 2020, С. 296-300. Режим доступу: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/32896>

4. Dennen V. P., Bonk C. J. (2007). We'll Leave the Light on for You: Keeping Learners. *Flexible learning in an information society*. Chapter VI. pp. 64-77. DOI: 10.4018/978-1-59904-325-8.ch006

КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ДИСТАНЦІЙНОМУ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ» НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ

Ніженковська І.В., Кузнецова О.В., Нароха В.П.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,
м. Київ, Україна

dekan-farm@ukr.net, kuznetsova.lena9@gmail.com, v.narokha@ukr.net

Ключові слова: контроль знань, дистанційна освіта, біологічна хімія

Вступ. Епідеміологічна ситуація в світі, що спричинена пандемією COVID-19, привела до переходу навчання в дистанційний формат. Дистанційне навчання - індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [1, 2]. Розвитку дистанційної форми навчання сприяє впровадження у навчальний процес хмарних сервісів компанії “Google” та сучасних web-технологій.

У процесі дистанційного навчання, як і при традиційній off-line освіті, важливу роль відіграє контроль знань студентів. Правильно побудована система перевірки рівня засвоєння студентом *навчального матеріалу з предмету* є необхідною складовою частиною навчального процесу і засобом його вдосконалення [4]. Різні форми контролю знань, умінь і навичок студентів із навчальної дисципліни дозволяє визначити якість засвоєння теоретичного та практичного матеріалу, вчасно виявити прогалини в знаннях студентів і скорегувати процес навчання, що особливо важливо в умовах дистанційної форми освіти.

Навчальна дисципліна «Біологічна хімія» є базовою дисципліною освітньо-професійної програми «Фармація» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» у вищих навчальних закладах МОЗ України за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація». Систематичне вивчення біологічної хімії створює базу уявлень про молекулярні основи розвитку і функціонування організму людини та механізми терапії патологічних станів організму лікарськими засобами. «Біологічна хімія» входить до складу дисциплін Єдиного державного кваліфікаційного іспиту (ЄДКІ) для здобувачів ступеня вищої освіти магістр за спеціальностями галузі знань «22 Охорона здоров'я» [3].

Постає питання, яким чином при дистанційній формі навчання оптимізувати контроль знань, вмінь і навичок студентів з біологічної хімії, щоб вони відповідали вимогам Єдиного державного кваліфікаційного іспиту та європейським і національним стандартам якості вищої освіти.

Матеріали та методи. Відповідно до робочого навчального плану підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація», затвердженого наказом ректора по Національному медичному університету імені О.О. Богомольця №

243 від 24.04 2020 року дисципліна «Біологічна хімія» вивчається у IV-V семестрах. Силабусом навчальної дисципліни на вивчення біологічної хімії відводиться 6 кредитів (180 годин), з них - 100 аудиторних годин, з яких 30 годин лекції і 70 годин - практичні заняття, і 80 годин самостійної роботи студента. Для контролю знань студентів при дистанційному викладанні дисципліни «Біологічна хімія» на кафедрі фармацевтичної, біологічної та токсикологічної хімії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця було використано набір освітніх сервісів Google Apps for Education - Gmail, *Google Drive*, Google Forms і Google Classroom. Випробування вважається пройденим за умови, що студент набрав більше 60% від кількості *балів*, яку може максимально отримати студент.

Результати та їх обговорення. «Біологічна хімія» є одною із найважливіших дисциплін у системі фармацевтичної освіти та орієнтована на підготовку висококваліфікованих провізорів та магістрів фармації. Дистанційне навчання створює нові виклики для викладачів. Застосування традиційних методів контролю знань студентів у процесі дистанційного навчання не завжди дозволяє об'єктивно оцінити знання студентів з дисципліни, тому необхідно використовувати якісно нові форми і методи контролю знань.

На кафедрі фармацевтичної, біологічної та токсикологічної хімії для контролю засвоєння теоретичного матеріалу при дистанційному вивченні дисципліни «Біологічна хімія» застосовуються різноманітні його форми. Під час підготовки до практичного заняття з біологічної хімії студенти виконують письмово у зошиті завдання для самоконтролю засвоєння теоретичних основ теми. *Завдання* наведені в методичних вказівках для підготовки до практичного заняття з «Біологічної хімії» (для студентів), які затверджені на засіданні кафедри. Вони *складаються* з тестів з однією вірною відповіддю (формата А) з еталоном відповіді та *заповненням таблиці* або складання схеми. Дана форма контролю ставить за мету оцінити такий вид навчальної діяльності, як самостійна робота студента. Уміння студента критично оцінити рівень своїх знань з теми, визначити помилки у вивченні даного матеріалу, самостійно контролювати процес засвоєння навчального матеріалу набувають ще більш важливу роль при дистанційній формі навчання. Розвитку самоконтролю студента також сприяє опитування студента під час онлайн-лекції та система завдань у кінці відео-лекції.

Для повноцінної дистанційної перевірки знань, які студенти здобули під час самостійної підготовки до практичного заняття та під час онлайн-конференції, на кожному практичному занятті проводиться тестування з використанням універсального інструменту для створення форм для опитування **Google Forms**. Цей веб-додаток дозволяє створити ефективні онлайн-завдання як відкритої форми з короткою *письмовою* відповіддю, так і тестові завдання закритого типу (вибір одного або декількох вірних відповіді із запропонованих варіантів, зіставлення, визначення послідовності), додавати до завдання рисунки і відео матеріал. Під час формування завдання у викладача є можливість встановити обов'язковість вибору студентом відповіді на запитання, що не дає можливість студенту з початку переглядати всі завдання, а потім надавати

відповіді. За допомогою додатку Google Classroom викладач може встановити часові обмеження для проходження студентом випробування. У разі непроходження випробування студенту пропонується повторити теоретичний матеріал з теми заняття і знову пройти випробування.

Використанням Google Forms для контролю знань студентів дозволяє швидко перевірити і оцінити рівень підготовки студентів з теми заняття. Результати тестування кожного студента зберігаються в електронній таблиці на Google Drive. Сервіс Google Forms проводить статистичну обробку результатів отриманих відповідей студентів. На кожне поставлене питання наведено графічну інтерпретацію числових даних у вигляді різного типу діаграм. Аналіз відповідей студентів дозволяє викладачу швидко корегувати зміст завдання для випробування і вносити зміни в тематичний план вивчення дисципліни “Біологічна хімія”.

Висновки. Дистанційна форма навчання через віддаленість у просторі студента і викладача значно ускладнює повноцінний контроль знань, вмінь і навичок студента. В умовах дистанційного навчання необхідно застосовувати такі форми контролю, які з максимальною технологічністю можуть забезпечити об'єктивність і повноту оцінки знань студентів, заповнити прогалини усного та невербального спілкування, які відіграють велику роль в off-line освіті. Поєднання різних форм і методів контролю вмінь і навичок студентів створює дієві механізми *дотримання* норм і правил *академічної доброчесності* здобувачами вищої освіти. За допомогою програмного забезпечення Google Forms можна швидко проводити різноманітні випробування студентів, аналізувати їх відповіді та вносити зміни в процес навчання.

Перелік посилань:

1. Наказ МОН України «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» [Електронний ресурс] : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> (дата звернення: 05.02.2021).

2. Наказ МОН України «Про затвердження Змін до Положення про дистанційне навчання» [Електронний ресурс] : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0923-15#Text> (дата звернення: 05.02.2021).

3. Постанова КМУ « Про затвердження Порядку здійснення єдиного державного кваліфікаційного іспиту для здобувачів ступеня вищої освіти магістр за спеціальностями галузі знань "22 Охорона здоров'я" [Електронний ресурс] : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/334-2018-%D0%BF#Text> (дата звернення: 05.02.2021).

4. NIZHENKOVSKA, Iryna & KUZNETSOVA, Olena & NAROKHA, Violetta. (2019). Control of biological chemistry knowledge in the process of gaining the professional competences by future pharmacists. EUROPEAN HUMANITIES STUDIES: State and Society. 4. 4-20. 10.38014/ehs-ss.2019.4.01.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ЕЛЕКТИВНОГО КУРСУ «ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ МЕТРОЛОГІЇ» СТУДЕНТАМ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ОНЛАЙН-КОНТЕНТУ

Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М., Калібабчук В. О.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

м. Київ, Україна

y.pushkarova@nmu.ua, g.zaitseva@nmu.ua, v.kalibabchuk@nmu.ua

Ключові слова: курс за вибором, заочна форма навчання, дистанційне навчання

Вступ. Сьогодення потребує особливих умов щодо підготовки провізорів, здатних ефективно працювати в динамічних умовах сучасної реальності [1]. Це зумовлено прогресом світової фармацевтичної та медичної науки, швидким збільшенням кількості лікарських засобів, підвищенням вимог до контролю якості лікарських препаратів, а також змінами в економічному, правовому та освітньому просторі [2]. Хімічна метрологія як навчальна дисципліна сприяє формуванню теоретичної бази та практичних навичок обробки результатів аналізу згідно з сучасними статистичними моделями оцінки достовірності одержаної інформації, планування експерименту та оцінки параметрів аналізу. Знання основ хімічної метрології потрібні майбутнім провізорам для вирішення практичних завдань по вимірюваннях та обробці результатів вимірювань при виробництві та контролі якості лікарських засобів [3].

Матеріали та методи. Курс за вибором «Основи хімічної метрології» вивчається студентами фармацевтичного факультету заочної форми навчання на 2 курсі у 3 семестрі. Дану дисципліну вивчають студенти фармацевтичного факультету заочної форми 5.5 років навчання та 4.5 років навчання («Медицина», «Фармація», друга вища освіта); всього студентів у 2020-2021 н.р. – 399. На вивчення курсу «Основи хімічної метрології» студентам заочної форми навчання відводиться 90 навчальних годин, з них: 3 години – лекції (таблиця 1), 6 годин – семінарські заняття (таблиця 2) та 81 година – самостійна робота. Форма контролю успішності навчання – диференційний залік.

Таблиця 1

Тематичний план лекцій

№ з/п	Назва лекції	Кількість годин
1	Хімічна метрологія як наука. Предмет хімічної метрології, мета, задачі, методи. Специфіка хімічного аналізу як метрологічної дисципліни.	1
2	Загальні метрологічні характеристики аналізу: чутливість, мінімальна (гранична) концентрація, граничне розведення. відкриваний мінімум. Похибки у хімічному аналізі, їх класифікація.	1

3	Основні етапи та джерела похибок у хімічному аналізі. Статистичний аналіз хімічного експерименту згідно з ДФУ.	1

Таблиця 2

Тематичний план семінарських занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Статистична обробка та представлення результатів кількісного аналізу (розрахунок метрологічних параметрів)	2
2	Оцінка допустимого розходження результатів паралельних визначень (оцінка збіжності)	2
3	Деякі поняття теорії ймовірностей.	2

У зв'язку із пандемією коронавірусу COVID-19 навчальний процес у осінньо-зимовому семестрі 2020–2021 н. р. у Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця (НМУ) був організований за змішаною (аудиторно-дистанційною) формою навчання (наказ НМУ № 439 від 19.08.2020). На веб-ресурсі neuron.nmuofficial.com було створено структурований навчальний контент щодо вивчення курсу за вибором «Основи хімічної метрології» студентами фармацевтичного факультету заочної форми навчання та його поточного оцінювання. Семінарські заняття проводились зі студентами онлайн за допомогою технології Zoom відповідно до розкладу занять.

Наповнення онлайн-курсу на платформі Neuron включає необхідні навчальні матеріали, що дають змогу студентам добре засвоїти основні моменти змісту навчальної дисципліни, а саме:

- 1) робочу навчальну програму;
- 2) методичний посібник для семінарських занять та самостійної роботи з курсу «Основи хімічної метрології»;
- 3) методичні рекомендації для самостійної роботи студентів при підготовці до семінарських занять;
- 4) відео-контент лекцій;
- 5) тестування для оцінки поточної діяльності студентів.

Окрім цього, до кожного семінарського заняття запропонована інструктивно-методична карта, що конкретизує послідовність дій студентів на досягнення мети заняття.

Рисунок 1 ілюструє фрагменти наповнення курсу «Основи хімічної метрології» на платформі Neuron для дистанційної форми навчання.

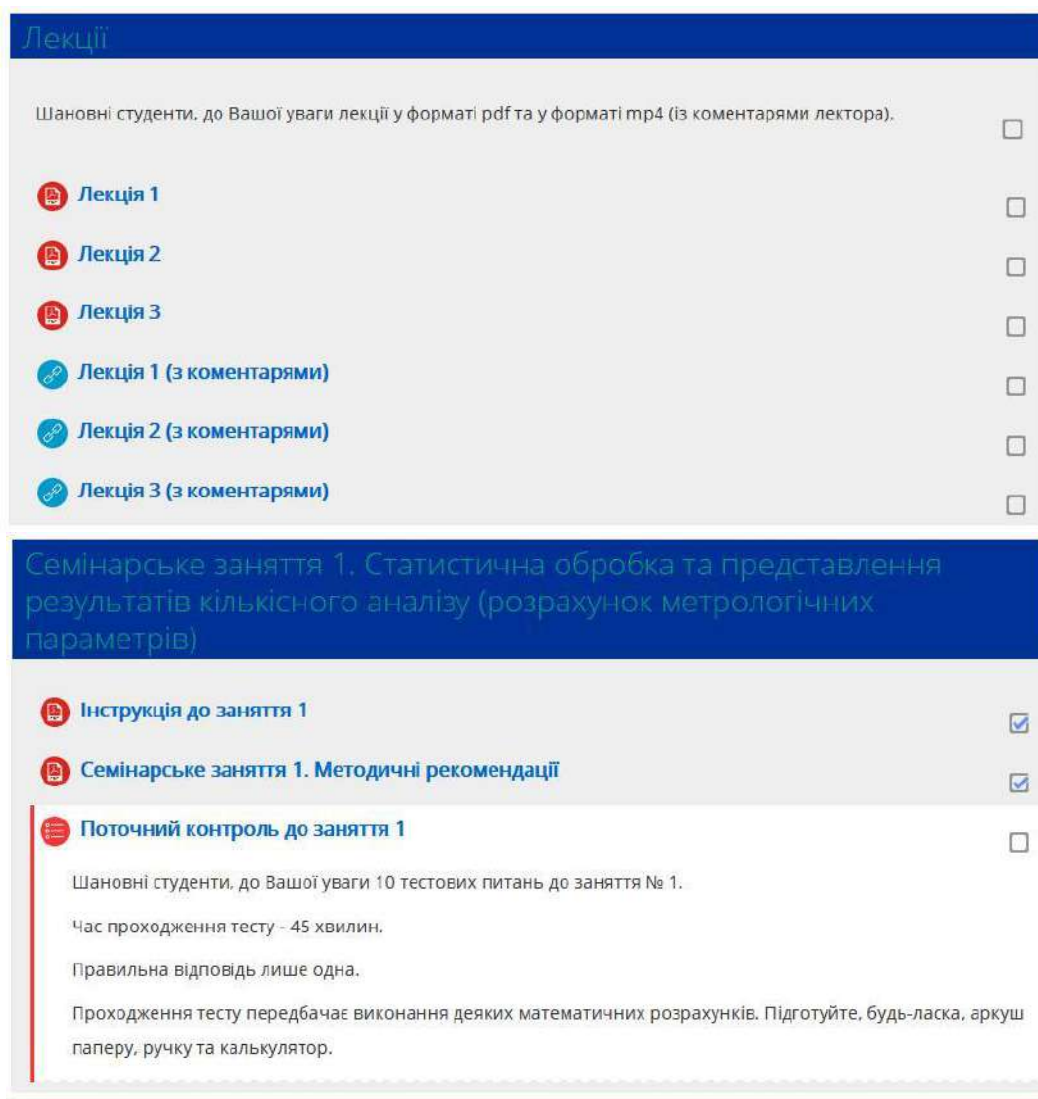


Рис. 1. Фрагменти наповнення курсу «Основи хімічної метрології» на платформі Neuron для дистанційної форми навчання.

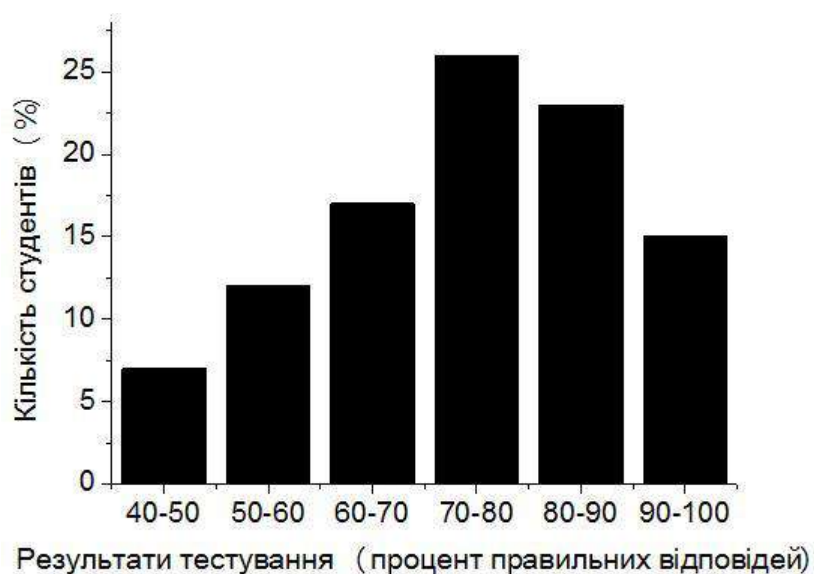


Рис. 2. Результати тестування студентів фармацевтичного факультету заочної форми навчання

Результати та їх обговорення. Проаналізувавши показники результатів тестування студентів, отримали діаграму (рисунок 2), яка свідчить, що 76 студентів дали правильну відповідь менше, ніж на 60% питань; 171 студент дали 60–80% правильних відповідей; 152 студента дали правильну відповідь більше, ніж на 80% питань.

Висновки. На прикладі викладання курсу за вибором «Основи хімічної метрології» для студентів фармацевтичного факультету заочної форми навчання показано, що дистанційна форма навчання, як вимушена міра в умовах пандемії COVID-19, є ефективним інструментом, що підтверджується результатами сесії.

Перелік посилань:

1. Кайдалова Л. Г. Професійна підготовка майбутніх фахівців фармацевтичного профілю у вищих навчальних закладах: монографія / Л. Г. Кайдалова. – Харків: НФаУ, 2010. – 411 с.

2. Чернописка О. Особливості викладання елективного курсу «Психологія спілкування» студентам фармацевтичного факультету заочної форми навчання / О. Чернописка // Психологічні науки. – 2016. – № 2 (4). – С. 255–263.

3. Зайцева Г. М. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи хімічної метрології» для студентів за напрямом підготовки 22 «Охорона здоров'я», спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація» заочної форми навчання / Г. М. Зайцева, Я. М. Пушкарьова, В. О. Калібабчук. – Київ: НМУ імені О. О. Богомольця, 2019. – 9 с.

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДИК ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ПЕРІОД КАРАНТИНУ

Середа П.І.², Карпюк У.В.¹, Ємельянова О.І.¹, Чолак І.С.¹

**Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,
м.Київ, Україна¹**

ПВНЗ «Київський медичний університет», м.Київ, Україна²

p.sereda@kmu.edu.ua, uliana.karpiuk@gmail.com,

yemelianovaoksana17@gmail.com, sophora9@gmail.com

Ключові слова: дистанційне навчання, інформаційні технології, навчальні онлайн платформи

Вступ. Важливим завданням розвитку вищої освіти України на сучасному етапі є інтеграція вищої освіти України до європейської освітньої системи, що полягає у реформуванні та модернізації через сучасні технології керування навчальним процесом, результатом яких є підвищення якості навчання та модернізація його матеріально-технічного забезпечення. Підготовка майбутніх лікарів на рівні міжнародних стандартів є одним з найважливіших стратегічних завдань вищої освіти України. Питання покращення якості підготовки майбутніх лікарів у системі вищої медичної освіти постає особливо актуальним в період реформування системи охорони здоров'я України, подальшого розвитку сімейної медицини, впровадження страхової медицини. Ідея реформування медичної вищої освіти полягає у адаптації національної системи вищої освіти до європейських стандартів [1,2,3].

Сучасні інформаційні технології, які дають можливість створювати, зберігати, трансформувати інформацію і забезпечувати ефективні способи її подання споживачеві, є дієвим інструментом прискорення прогресу у всіх сферах розвитку суспільства, визначають конкурентоспроможність будь-якої організації чи освітнього закладу.

Важлива роль в процесі створення і використання інформаційних технологій належить системі вищої освіти як основному джерелу висококваліфікованих кадрів і потужної бази фундаментальних і прикладних наукових досліджень. Суть інформатизації вищої освіти полягає у створенні для педагогів і студентів сприятливих умов для вільного доступу до культурної, навчальної і наукової інформації.

Систематичні дослідження застосування інформаційних технологій в освіті проводяться вже багато років. У вищих навчальних закладах успішно застосовуються різні програмні комплекси – від відносно доступних (текстові і графічні редактори, засоби для роботи з таблицями і підготовки комп'ютерних презентацій), до складних і вузькоспеціалізованих (системи програмування, системи керування базами даних, пакети статистичної обробки даних тощо). Однак ці програмні засоби не завжди задовольняють всіх потреб викладачів вищої школи.

У наші дні, коли практично всі види контенту переходять з аналогових, фізичних і статичних у цифрові, створюються передумови для перетворення системи освіти у максимально гнучку і персоналізовану, особливо за необхідності дистанційного навчання та використання різних сервісів та платформ.

На сьогодні у навчальних закладах використовуються різні платформи, які можуть бути ефективними у навчальному процесі та його оцінюванні. Крім того, такі платформи містять багато корисної інформації для самопідготовки студентів, що особливо важливо для дистанційного навчання.

Досить активно на сьогодні ми використовуємо навчальну платформу Google Classroom. Google досить ретельно дбає про безпеку інформаційного простору, що дає змогу налагоджувати постійний зв'язок зі студентами не тільки під час занять, але й у позаурочний час. Крім того, Google Classroom – це безкоштовний сервіс для навчальних закладів [4,5]. Він допомагає заощадити час, ефективніше організувати роботу й спілкування зі студентами. Google Classroom пов'язує Google Drive, Google Docs та Gmail, створює оптимальні умови для переходу до безпаперової системи навчання. Викладачі можуть створювати і отримувати виконані студентами завдання в режимі онлайн, переглядати історію виконання завдання, надавати результати перевірок у реальному часі кожному студенту, робити оголошення, ставити запитання й залишати коментарі загального і приватного характеру [6].

Google Classroom автоматично створює файли на Диску для кожного завдання та студента. На сторінці завдань студенти завжди можуть дізнатися, яку роботу їм потрібно виконати та в який термін. При цьому викладач контролює терміни виконання завдань. Студент має можливість формувати протоколи занять, відповідати на запитання та виконувати завдання у тому ж документі, що

надсилає викладач, а за необхідності прикріплювати фото, презентації та інші файли до різних завдань. Привабливою є можливість для викладача в автоматичному режимі формувати електронний журнал успішності та звітність по кожному студенту, що безумовно заощаджує час. Дану платформу ми використовуємо найчастіше для проведення практичних занять.

Для лекційних занять ми переважно використовуємо платформу ZOOM. Крім того, з допомогою цієї платформи ми маємо можливість організовувати загальні і приватні спільні чати для обміну матеріалами; проводити онлайн-конференції та семінари, де є можливість демонструвати матеріали на робочому столі свого комп'ютера, смартфона чи планшета, що є досить зручно. Важливим є те, що можна проводити необмежену кількість конференцій, правда в безкоштовній версії кожна з них може тривати не довше 40 хвилин. Крім того, конференції можна запланувати і заздалегідь запрошувати їх учасників, що дозволяє правильно та оптимально планувати свій час.

Досить актуальною на сьогодні є використання у Національному медичному університеті імені О.О.Богомольця платформи «Lika». Викладач має можливість заповнити всі свої предмети для конкретних груп студентів необхідними матеріалами: лекціями, методичними рекомендаціями, тестами, завданнями, протоколами та ін. Студент користується навчальними матеріалами та проходить тестування з відповідного предмету та курсу. Викладач може визначати час, терміни проведення та контролювати виконання відповідних завдань. На заняття з кінцевого контролю знань надається доступ студенту у визначений конкретний час та певна кількість завдань та тестів. У результаті ми отримуємо бали та відсотки автоматично розраховані програмою і сформовані в електронну відомість. Безумовно, це потребує додаткової підготовки не тільки з боку студента, а й з боку викладача. Необхідно перевести всю документацію у той формат, який дозволяє адміністратору платформи завантажити її для використання. Для студентів необхідно прописати покроковий алгоритм користування.

Дистанційне навчання з дисциплін на кафедрах денної та заочної форми навчання – це новий освітній досвід, що використовується сьогодні у зв'язку з введенням карантину.

Як і будь-яке нововведення, дистанційне навчання має свої труднощі і проблеми, серед яких: недостатній контроль над засвоєнням студентами відповідних знань з предмету, особливо за відсутності ефективного зворотнього зв'язку (студент-викладач), можливо, з технічних причин; психологічна неготовність студентів до самостійної роботи, низька мотивація. Але не дивлячись на це, переважна кількість студентів результативно працюють на різних платформах. Студенти мають можливість отримати всі необхідні матеріали з предметів та працювати з ними незалежно від їхнього місцезнаходження. Крім того, дистанційне навчання в кредитно-модульному процесі дає можливість студенту завдяки гнучкому часу й доступу до платформи, активно взаємодіяти з комп'ютером і вести діалог чи отримувати консультацію від викладача за необхідності, і як результат, отримати максимальний обсяг знань та вмінь та позитивні результати оцінювання з предметів на кафедрі.

Проблемним є вивчення різних практичних навичок, що необхідні для засвоєння предметів. За умови дистанційного навчання ми використовуємо для цього схеми, малюнки, фото та відеофайли.

Безумовно, для дистанційного навчання можна використовувати інші форми: чат-заняття, при яких всі студенти та викладач мають одночасний доступ до чату; веб-заняття - дистанційні уроки, конференції, семінари, навчальні ігри, лабораторні роботи, практикуми, проведені за допомогою засобів телекомунікацій і різних можливостей інтернет-сервісу. Для веб-занять використовуються спеціалізовані освітні веб-форуми, де користувачі спілкуються з певної теми або проблеми за допомогою записів, що залишаються на одному із сайтів із встановленою на ньому відповідною програмою. Звичайно веб-форуми відрізняються можливістю більш тривалої роботи й асинхронним характером взаємодії студентів та викладачів.

Працюючи дистанційно, окрім виконання теоретичних завдань та засвоєння практичних навичок, студент здобуває стійкі автоматизовані навички. Теоретичні знання засвоюються без додаткових зусиль, органічно вплітаючись у тренувальні вправи. Формування теоретичних і практичних навичок досягається в процесі систематичного вивчення матеріалів і прослуховування та повторення за лектором вправ на аудіо й відеоносіях. Таке навчання дає можливість студенту активізувати всі свої здібності та вміння з використанням саме тієї методики запам'ятовування, яка найкраще сприймається. Воно надає можливість викладачу підбирати навчальний матеріал залежно від інформаційної потреби студентів.

Освітня спільнота має потребу в особистостях, які здатні до самоосвіти, забезпечення безперервності освіти є соціальним замовленням суспільства. Дистанційна форма навчання здатна забезпечити постійне освітнє зростання особистості і є особисто-орієнтованою формою навчання. Система дистанційної освіти займає своє особливе місце в системі освіти, оскільки в специфічних умовах карантину, за правильної та чіткої організації, вона може забезпечити якісну освіту, що безумовно відповідає вимогам сьогодення.

Якщо розглядати дистанційне навчання як одну із форм навчання, логічно зробити висновок, що в цій системі окрім викладача й студента повинні бути наявні і засоби навчання як компоненти даної системи. Звідси впливає необхідність серйозного наукового підходу до розробки спеціальних курсів, підручників, відеоуроків та ін. для системи дистанційного навчання, де важливою складовою має бути самоосвіта змотивованого студента.

Перелік посилань:

Медична реформа в Україні: що зміниться з 1 січня 2018 року. – Режим доступу : <https://health.unian.ua/country/2324814-medichna-reforma-v-ukrajini-schozminitsya-z-1-sichnya-2018-roku.html>.

Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 року № 1556-VII. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

Європейська інтеграція вищої освіти України у контексті Болонського процесу. Тематичний випуск часопису “Вища освіта України” № 3, додаток 2. – К., 2015. – 281 с.

<https://classroom.google.com/h>

1. https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=ru&ref_topic=7175444 3. Ways we're making Classroom and Forms easier for teachers this school year [Електронний ресурс] / Sarah Wu/
<https://blog.zoom.us/how-to-use-zoom-for-online-learning/>

ДИСТАНЦІЙНЕ ВИКЛАДАННЯ ХІРУРГІЇ У ЛІКАРІВ-ІНТЕРНІВ

Скиба В.В., Стадник В.Я., Яцишин І.В.

НМУ імені О.О.Богомольця, м.Київ, Україна

kcl1@ukr.net

Ключові слова : дистанційне навчання, хірургія

В цьому навчальному році в зв'язку з карантином, пов'язаним з поширенням на території України гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-Co2, різко зросла необхідність в модифікації навчального процесу на кафедрі та орієнтації на дистанційні форми навчання. В деякі періоди вони стали єдиною можливою формою. Все це потребувало від усіх учасників процесу інтеграції теоретичних і клінічних знань на новому, специфічному рівні.

Кафедра хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії почала використовувати дистанційні методи навчання з використанням сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій, що дають змогу навчатися на відстані без особистого безпосереднього контакту між викладачем та лікарем-інтерном. Викладачі кафедри та інтерни доволі успішно виходять з даної ситуації в умовах масштабних змін у навчанні та у своєму житті, все ширше використовуючи електронні підручники, мультимедійні презентації, новітні комп'ютерні програми контролю за поточним чи кінцевим рівнем знань лікарів-інтернів. Усе це є сучасною трансформацією класичних методів навчання. Але не меншої уваги потребує питання про головний вид інновацій в організації професійної освіти, а саме застосування методів дистанційного навчання, його складових, перспектив і можливостей. Як й інші форми навчання, дистанційне навчання включає педагогічну складову та педагогічного проектування, коли на першому місці – завдання створення електронних підручників, курсів, комплексів електронних засобів навчання; розробка педагогічних технологій організації навчального процесу в мережі. Існує пряма залежність ефективності дистанційного навчання від викладача, що виконує роботу з лікарем-інтерном в мережах інтернету. Зокрема, з тим, що цей викладач має бути універсально підготованим, тобто володіти сучасними педагогічними й інформаційними технологіями та бути психологічно готовим до роботи з лікарями-інтернами в новому навчально-пізнавальному мережевому середовищі. За рахунок того, що значно обмежена можливість лікарям-інтернам працювати з хворими, цю частину заняття викладачу потрібно замінити іншим цікавим і рівноцінним видом заняття. І тут немає меж фантазії. В хід ідуть презентації, відеоматеріали,

які містять клінічні випадки по тематичним хворим, відеоролики ходу оперативних втручань та окремих їх етапів із докладним описом та демонстрацією. Власне, в операційній, не завжди студентам вдається вгледіти всі моменти ходу операції через спини хірургів, не той кут огляду тощо. Тому дистанційне навчання якраз в цьому має позитивний момент. В той же час, доводиться миритися з деякими незручностями. На жаль, не завжди викладач під час викладення матеріалу має, так потрібний йому, зворотній зв'язок з лікарями-інтернами. Що, в більшості випадків, залежить від особистих технічних засобів слухачів. А саме, відсутність відеокамери, що унеможливило б відеозв'язок, перешкоди в аудіозв'язку, та випадки з перешкодами в інтернет трафіку. Загалом, ми цікавимося враженнями лікарів-інтернів, які цілком задоволені новим форматом та змістом проведених занять. Заняття проходять у комфортному для них середовищі. Весь час їх увага включена у процес навчання, адже у ході розгляду теми, будь-кого можуть спитати. Отже, практикуємо надалі освоєний формат навчання, вдосконалюємось і сподіваємось на плідні заняття і не меншу зацікавленість лікарів-інтернів.

Проведення дистанційного навчання в той же час, мало ряд особливостей. Існувало багато труднощів в процесі засвоєння та контролю знань, умінь і навиків. Чітких офіційних детермінацій до здійснення процесу не існувало. Ми прагнули поліпшити умови проведення дистанційної освіти лікарів-інтернів та сформулювати існуючі недоліки при проведенні дистанційної освіти при навчанні інтернів-хірургів, а також визначити шляхи поліпшення результатів дистанційного навчання.

Недоліки дистанційного навчання спрощено можна поділити на такі групи. По-перше, це технічне забезпечення. Воно мало велике значення. Знаходження студентів в різних географічних локаціях не завжди забезпечувалося гарним стійким покриттям інтернету. Гаджети, з допомогою яких здійснювалося навчання, не завжди мали достатню якість. Другу велику групу склали проблеми рівня цифрової грамотності та компетентності з боку викладачів і студентів.

Платформи, які використовувалися, були офіційними, загальноприйнятими, простими у використанні (Zoom, Skype, Google classroom, GoogleHangouts та GoogleMeet). Найбільш оптимальною була спеціально розроблена платформа NEURON.

Е-освіта передбачала застосування комбінування лекційного матеріалу у вигляді презентацій в дистанційному режимі. Вже є окремі і будуть формуватися в подальшому вебінари з різних тем хірургії. Така форма має ряд переваг перед іншими формами дистанційного навчання при викладанні конкретних клінічних навиків.

Для покращення якості дистанційного навчання необхідно покращити сучасне технічне забезпечення як у студентів, так і у викладачів. Оптимальним варіантом було використання сучасних ноутбуків з останніми операційними системами -Windows 10. Інтернет повинен відповідати високому рівню.

При цьому навчальний заклад повинен забезпечити оволодіння цифровими технологіями як студентів, так і викладачів. Лектори повинні володіти навиками

створення лекційних презентацій. Відеоінформація дозволяла в деякій мірі донести студентам і деталі практичних навичок.

В той же час спілкування на відстані робило неможливим індивідуальні контакти, об'єктивний контроль за засвоєнням матеріалу. Передбачалися високі вимоги до самоорганізації та самоконтролю тих, хто навчається. Але це було не завжди. Необхідно проведення підвищення особистісної мотивації викладачів до освоєння нових технологій.

Створення дистанційних курсів вимагає від викладачів копіткої, цікавої роботи, пов'язаної з використанням новітніх технологій. Ще одним ефективним напрямком може бути створення електронних підручників; курсів дистанційного навчання за програмами хірургії.

Таким чином, загальна картина розвитку дистанційного навчання є досить різноманітною. Використання сучасних досягнень, підвищення ІТ-рівня всіх учасників навчального процесу, корегування недоліків – основні напрямки подальшого розвитку. Багато що залежить від самого студента, від його вміння організувати себе і освоїти матеріал. Для дистанційного навчання передбачені форми контролю аналогічні очній формі; можливе обмежене відвідування певних занять по засвоєнню практичних навичок особисто.

Перелік посилань:

1. Скиба В.В., Стадник В.Я., Яцишин І.В. Використання додатку Googleclassroom в організації самостійної роботи студентів при вивченні хірургії //Інноваційний потенціал сучасної освіти та науки : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – К., 2020. – С.233-235.
2. Щодо організації дистанційного навчання : Лист МОН України № 1/9-609 від 02 листопада 2020 року.
3. Про затвердження Положення про дистанційне навчання : Наказ МОН України № 466 від 25.04.2013 року.

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА ХІМІЯ» У НАЦІОНАЛЬНОМУ МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

Сліпчук В.Л., Токменко І. І.

**Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна**

slipchukvl@gmail.com, tokmenko.inna.07@gmail.com

Ключові слова: дистанційне навчання, медична хімія, професійна підготовка, фахівець з фізичної реабілітації.

Вступ. Професійна підготовка фахівців з фізичної реабілітації першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Фізична терапія. Ерготерапія» в умовах дистанційного навчання набуває пріоритетного значення, оскільки істотно сприяє подальшому розвитку охорони здоров'я населення, збереженню й зміцненню здоров'я людей, адаптації до

оточуючих умов, підвищенню рівня рухової активності населення різного віку та з різними можливостями та запобіганню різноманітним захворюванням.

В Україні постійно зростає число людей, які потребують відновлення здоров'я, втраченого з різних причин, а саме: постраждалі внаслідок АТО, як військовослужбовці так і звичайні громадяни, більшість з яких - молоді люди працездатного віку; спортсмени-інваліди, оскільки спорт став одним з видів професійної діяльності; соціально неадаптовані інваліди [1].

Матеріали та методи. платформи для дистанційного навчання Neuron та LIKAR_NMU, платформа ZOOM, тестування, опитування.

Результати та їх обговорення. В Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця професійна підготовка фахівців з фізичної реабілітації першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Фізична терапія. Ерготерапія» має порівняно невелику історію (з вересня 2017 р.) і здійснюється на основі науково обґрунтованої організації процесу освіти, враховуючи досвід передових країн світу і регіональних особливостей, що притаманні Україні. Під час карантину, спричиненого пандемією коронавірусу COVID-19, платформи Neuron та LIKAR_NMU є вкрай актуальними і дають поштовх учасникам освітнього процесу до дистанційного навчання, наукових педагогічних досліджень та теоретичних узагальнень, а також прикладних розробок і їх активного використання у вищій школі. Платформи Neuron та LIKAR_NMU розширюють інтерактивний контент, сприяють розробці індивідуальних маршрутів опанування програмою, зокрема з навчальної дисципліни «Медична хімія» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Фізична терапія. Ерготерапія». Дисципліна «Медична хімія» включає великий об'єм теоретичного матеріалу, який ускладнено практичними і розрахунковими задачами та завданнями [2]. Об'ємні теми та курси помітно знижують мотивацію студентів очної (денної) форми навчання вищих закладів медичної освіти. Тому перед сучасними викладачами існує завдання постійного вдосконалення курсу з метою підвищення ефективності освітнього процесу завдяки оптимізації кількості та якості навчальних матеріалів, а також розробки та впровадження нових методик їхнього викладання. Структура курсу «Медична хімія» в умовах дистанційного навчання об'єднує: підручники, календарно-тематичний план практичних занять, календарно-тематичний план лекцій, рекомендовану літературу, регламент оцінювання поточного контролю, графік поточних консультацій, графіки складання і перескладання підсумкового контролю, регламент оцінювання підсумкового контролю (рис. 1); відео лекцій, методичні рекомендації до практичних занять, тести та ситуаційні завдання для проведення поточного контролю до кожного практичного заняття (рис. 2); презентації усіх лекцій, завдання для

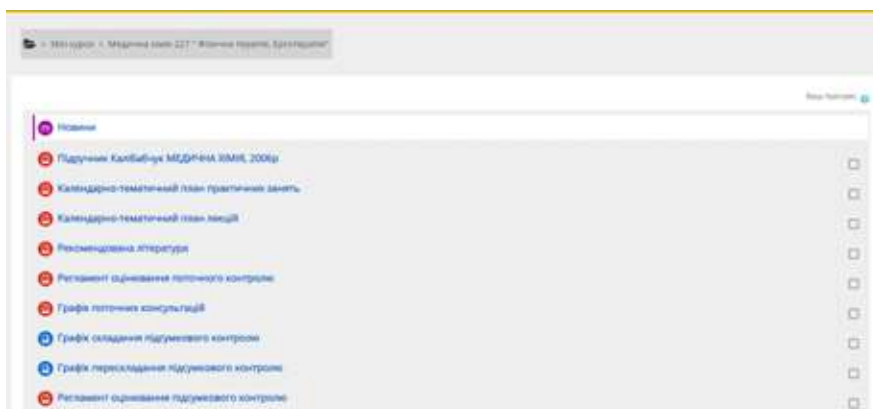


Рис. 1. Складові курсу «Медична хімія».

самостійної роботи студентів, перелік основних термінів до кожного

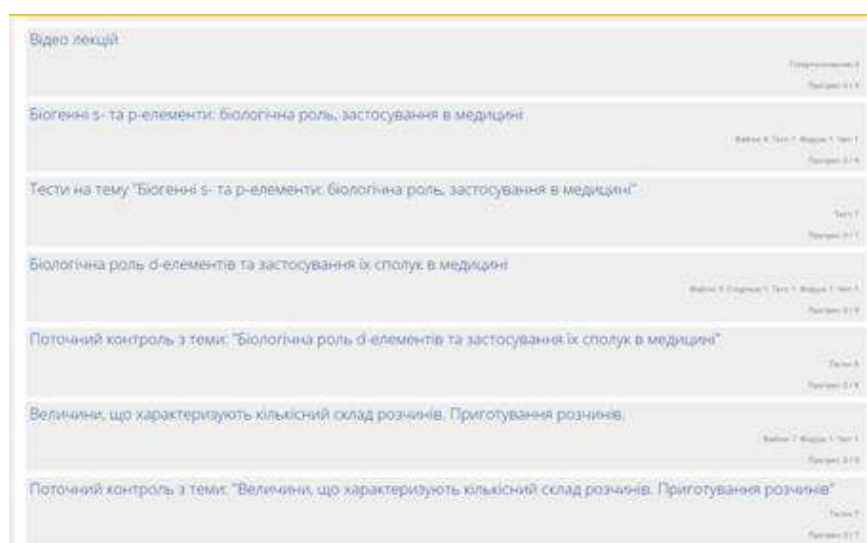


Рис. 2. Відео лекцій, методичні рекомендації, тести та ситуаційні завдання курсу «Медична хімія».

практичного заняття, відео лабораторних робіт, протоколи лабораторних робіт, приклади тестових завдань, розбір алгоритму та розв'язування ситуаційних

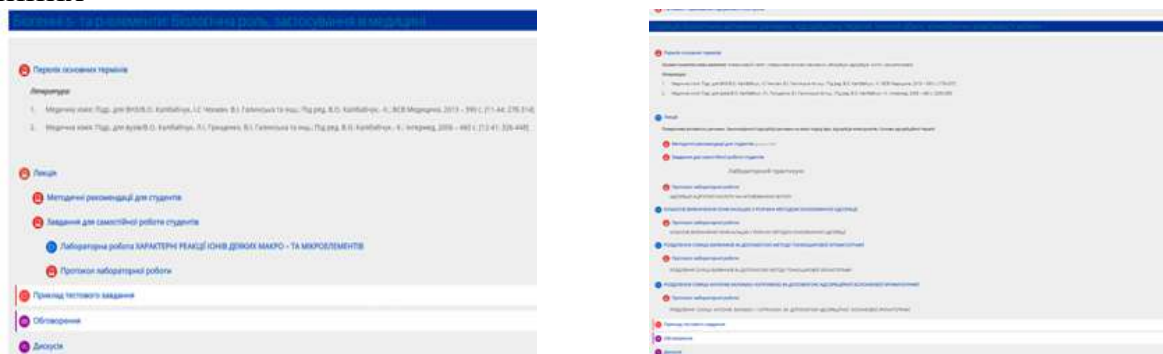


Рис. 3. Презентації лекцій, завдання для самостійної роботи студентів, перелік основних термінів до кожного практичного заняття, відео лабораторних робіт, протоколи лабораторних робіт, приклади тестових завдань.

завдань (рис. 3); тестові та письмові завдання для проведення поточного та підсумкового контролю кожної окремої групи (рис. 4);

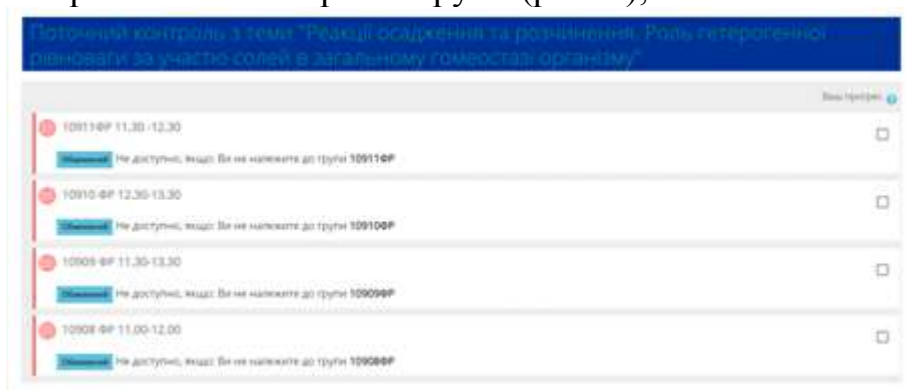


Рис. 4. Тести та ситуаційні завдання для проведення поточного та підсумкового контролю знань студентів.

список основної та додаткової літератури; обговорення; дискусії

(<http://neuron.nmuofficial.com/course/view.php?id=6802>) [3]. З першого ж дня карантину студенти мають повноцінні практичні заняття з курсу «Медична хімія», організовані в режимі онлайн зв'язку через платформу ZOOM та з використанням web- сервісів WhatsApp, Telegram, Viber. Досвід професійної підготовки фахівців з фізичної реабілітації першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Фізична терапія. Ерготерапія» при вивченні дисципліни «Медична хімія» в умовах дистанційного навчання на кафедрі медичної та загальної хімії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця на платформі Neuron засвідчує, що студенти набули ґрунтовні знання з дисципліни та отримали позитивні результати. А саме, із 53 студентів, що вивчали курс «Медична хімія» в умовах дистанційного навчання у першому семестрі 2020-2021 н.р. оцінку за шкалою ECTS «А» отримали 5 студентів, «В» - 14 студентів, «С» - 18 студентів, «D» - 10 студентів, «Е» - 6 студентів (рис. 5). «Медична хімія» є важливою дисципліною у професійній підготовці фахівців з фізичної реабілітації першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Фізична терапія. Ерготерапія».

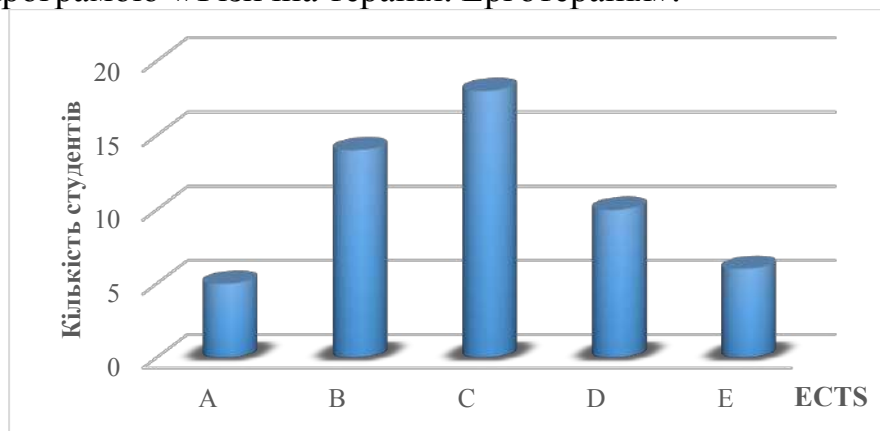


Рис. 5. Результати з дисципліни «Медична хімія» у I семестрі 2020-2021 н.р. фахівців з фізичної реабілітації першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Фізична терапія. Ерготерапія».

Знання, які отримують студенти у процесі вивчення медичної хімії є теоретичною та практичною базою для вивчення профільних дисциплін на старших курсах. Без знань з медичної хімії не можна вирішити завдання і проблеми фармакології, побічної дії ліків, загальної біологічної хімії та біологічна хімія рухомої активності, патофізіології.

Висновки. В умовах глобалізації та інтернаціоналізації професійної підготовки фахівців з фізичної реабілітації першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Фізична терапія. Ерготерапія» освітньо-методичний комплекс з навчальної дисципліни «Медична хімія», розроблений кафедрою медичної та загальної хімії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця на платформі дистанційного навчання Neuron у поєднанні із застосуванням платформи ZOOM та web- сервісів WhatsApp, Telegram, Viber, а також результатами інших наукових розробок цього напрямку та використання спеціального програмного забезпечення, орієнтованого на самостійну пізнавальну та практичну діяльність студентів дозволять підвищити конкурентоспроможність вищої медичної освіти, вивести її на якісно новий рівень.

Перелік посилань:

1. Підготовка фахівців у галузі 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 227 «Фізична терапія. Ерготерапія» в НМУ ім. О.О. Богомольця. URL: <http://nmuofficial.com/vstupna-kampaniya/informatsiya-pro-spetsialnosti-universytetu/fizychna-terapiya-ergoterapiya/>

2. Робоча програма навчальної дисципліни «Медична хімія» підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Галузь знань 22 «Охорона здоров'я». Спеціальність 227 «Фізична терапія. Ерготерапія», 2019. 16 с.

3. Neuron - Дистанційна освіта НМУ імені О.О. Богомольця. URL: <http://neuron.nmuofficial.com/course/view.php?id=6802>.

ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЯ ЛІКІВ»

Тозюк О. Ю., Воронкіна А. С., Кудря В. В.

**Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова,
м. Вінниця, Україна
olena.tozyuk@gmail.com**

Ключові слова: дистанційна форма навчання, технологія ліків, магістр фармації, навчально-методичне забезпечення, сучасні педагогічні підходи

Вступ. Запорукою безперервності та належної якості освітнього процесу в умовах пандемії є впровадження та активне використання дистанційної форми навчання (ДФН) [1]. Чільне місце у забезпеченні ДФН займають сучасні інформаційні технології. ДФН має ряд переваг та недоліків, перераховувати які немає потреби, адже усі без виключення науково-педагогічні працівники за час карантинних обмежень на території України зіштовхнулися з ними у ході провадження своєї професійної діяльності.

Необхідними умовами ДФН є наявність в усіх учасників освітнього процесу технічних засобів (комп'ютер, смартфон, планшет) зі встановленим відповідним програмним забезпеченням та доступ до якісного інтернет з'єднання. Для проведення аудіоконференцій необхідна наявність мікрофона та динаміків, для участі у відеоконференціях додатково має бути встановлена веб-камера. Слід зазначити, що усі сторони повинні володіти базовими навиками роботи з технікою та самостійної організації комп'ютеризованого робочого місця. Окрім вказаного мінімального набору, на викладача покладається обов'язок оцифрування навчального матеріалу, створення навчально-методичного забезпечення відповідно платформи, яка використовується для ДФН, а також налагодження та постійна підтримка зворотного зв'язку [1]. Державною службою якості освіти України представлено результати опитування щодо стану використання технологій дистанційного навчання у закладах вищої освіти, аналіз яких дозволив нам оптимізувати навчальний процес з технології ліків у дистанційному форматі [2].

Результати та їх обговорення. Для викладання дисципліни «Технологія ліків» у ДФН використовується синхронний режим для проведення практичних занять згідно навчального розкладу та асинхронний – для роботи здобувачів вищої освіти (ЗВО) з лекційним матеріалом та завданнями, які винесені на самостійне опрацювання [1, 3]. Науково-педагогічні працівники, які викладають дисципліну «Технологія ліків» у роботі активно використовують технології дистанційного навчання та постійно підвищують свій кваліфікаційний рівень, зокрема роботу з віртуальними освітніми середовищами.

Викладання дисципліни «Технологія ліків» у дистанційному форматі включає: засоби надання навчального матеріалу ЗВО, засоби контролю їх успішності, засоби інтерактивної співпраці викладача і ЗВО, постійне доповнення курсу новою інформацією, якісний зворотній зв'язок. Реалізувати усе вищезазначене стало можливим за рахунок створення у Вінницькому національному медичному університеті імені М. І. Пирогова сайту дистанційної освіти та використання програмних продуктів Microsoft Teams та Google Suite for Education [3]. Усі сторони освітнього процесу отримали акаунти у домені університету (@vntu.edu.ua) для корпоративного доступу до ліцензійних програм, а також мають повсякчасну технічну підтримку адміністратором сайту, посилання на сервіси, навчальні інструкції тощо. Особливу увагу під час ДФН викладачі технології ліків звертають на інформаційне наповнення сайту. У вільному доступі для ЗВО на сайті кафедри фармації представлено робочу програму та силабус з дисципліни, тематичні плани лекційних та практичних занять, а також самостійної роботи, календарний план практичних занять, відеопрезентації лекцій, перелік практичних навичок, переліки запитань до підсумкових контролів (залік, іспит), завдання для індивідуальної роботи ЗВО, тестові питання з бази ліцензійного інтегрованого іспиту «КРОК-2», методичні розробки для практичних занять та самостійної роботи ЗВО тощо. Успішність ЗВО відображається у електронному журналі, доступ до якого безперервно мають викладачі, студенти та керівництво університету [4].

Питання повноти засвоєння теоретичного матеріалу, з використанням усіх вищеперерахованих ресурсів, повністю покладається на ЗВО, оскільки розцінюється як елемент самомотивації до навчання і визначається суто рівнем їх відповідальності та організованості. Викладачами технології ліків у найкоротші терміни було розроблено курс відеолекцій, який розміщено на сайті кафедри у вільному доступі. Перевагою такого формату є можливість ЗВО багаторазово переглядати лекцію з метою опрацювання та повторення матеріалу. Під час роботи над лекційним матеріалом викладачі використовували інноваційні підходи та враховували відгуки ЗВО [5]. Практичні заняття з технології ліків проходять у форматі відеоконференцій на платформі MS Teams, що дає змогу візуального контакту між викладачем та студентами, дозволяє розбирати матеріал у режимі реального часу зі швидкою реакцією викладача на питання, які виникають у ході опрацювання теми, а також використовувати відеоматеріали, віртуальні дошки та он-лайн тестування.

Практичний елемент технології ліків було втілити набагато складніше, адже в домашніх умовах студенти позбавлені доступу до навчальних кімнат, обладнаних спеціальною технологічною апаратурою, ваго-вимірювальними засобами тощо. Саме тому під час навчального процесу у суб'єктів дистанційного навчання виникли труднощі з оволодінням практичними навичками. Беззаперечним є факт, що технологія ліків відповідає за формування таких фахових компетентностей як здатність організовувати виробничу діяльність аптек та фармацевтичних підприємств щодо виготовлення лікарських препаратів у різних лікарських формах, уміння обґрунтовувати технологію, підбирати допоміжні речовини, обирати та належним чином обслуговувати технологічне обладнання, оформляти документацію технологічних процесів відповідно до правил належних практик, а також проводити контроль якості виготовлених лікарських форм [5]. Таким чином реалізація практичного компоненту дисципліни «Технологія ліків» повністю покладалася на викладача. Задля наочності та максимально точного відтворення технологічного процесу виготовлення лікарських форм в умовах аптеки викладачами курсу було створено навчальні відеофільми, які демонстрували та обговорювали на практичних заняттях. Значну увагу було приділено роботі з ситуаційними задачами, які моделювали певні проблемні ситуації з професійної діяльності провізора, який займається виготовленням лікарських засобів. Наразі триває робота над створенням віртуальної асистентської кімнати.

Висновки. ДФН чітко підкреслила значення самостійної роботи ЗВО, необхідність формування у них навиків використання інформаційних і комунікаційних технологій, самоорганізації, здатності об'єктивно оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт ще на етапі навчання на перших курсах фармацевтичного факультету. У свою чергу, науково-педагогічні працівники повинні постійно підвищувати професійний рівень, освоювати інноваційні методики, у колективі обговорювати та аналізувати результати діяльності, оцінювати ефективність засобів, які застосовуються, негайно ліквідовувати виявлені проблеми та здійснювати пошук шляхів удосконалення освітнього

процесу. Реалізація вказаних елементів дозволить забезпечити належний рівень знань з технології ліків у майбутніх магістрів фармації.

Перелік посилань:

1. Наказ Міністерства освіти і науки України від 25 квітня 2013 року № 466 «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13 (дата звернення 14.01.2021).
2. Інформаційно-аналітична довідка про результати опитування щодо стану використання технологій дистанційного навчання у закладах вищої освіти України : Державна служба якості освіти України, 2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sqe.gov.ua/index.php/uk-ua/hovyny/1214> (дата звернення 14.01.2021).
3. Положення про запровадження елементів дистанційного навчання у ВНМУ ім. М. І. Пирогова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.vnmu.edu.ua/downloads/pdf/polog_dyst_navch.pdf (дата звернення 14.01.2021).
4. Положення про електронний журнал успішності ДВНЗ «Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [polog_el_jornal.pdf \(vnmu.edu.ua\)](http://vnmu.edu.ua/downloads/pdf/polog_el_jornal.pdf) (дата звернення 14.01.2021).
5. Парасунько О. В. Традиційна лекція: думка викладачів VS погляд студентів / О. В. Парасунько // Матеріали XVII Науково-практичної конференції студентів та молодих вчених з міжнародною участю «Перший крок в науку – 2020», Вінниця, 8–10 квітня 2020 р. – Вінниця, 2020. – С. 463–464.
6. Стандарт вищої освіти підготовки на другому (магістерському) рівні Магістра у галузі знань 22 Охорона здоров'я за спеціальністю 226 Фармація [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.vnmu.edu.ua/downloads/pdf/standart_farm.pdf (дата звернення 14.01.2021).

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ З ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

Шульга Л. І., Огарь С. В., Домар Н. А.

**Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації
Національного фармацевтичного університету
м. Харків, Україна**

shulga_ludmila@ukr.net, ogarsvetlana89@gmail.com, domar1302@gmail.com

Ключові слова: фармація, післядипломна освіта, інновації, компетентнісний підхід

Вступ. Місія післядипломної фармацевтичної освіти, на наш погляд, полягає у забезпеченні нової якості фахівців фармації, здатних ефективно здійснювати професійну діяльність у ситуації нестабільності, невизначеності й постійних змін, шляхом створення умов їхнього неперервного особистісного

професійного розвитку впродовж усього життя та вдосконалення (інноваційні перетворення) всіх елементів системи післядипломної фармацевтичної освіти відповідно до змінних умов. Водночас для виконання цієї місії система післядипломної фармацевтичної освіти має не просто відповідати на швидкоплинні соціально-політичні й економічні суспільні зміни, а й прогнозувати та випереджати їх.

Матеріали та методи. У роботі були використані теоретичні методи аналізу, синтезу та узагальнення.

Результати та їх обговорення. Функціональна модель системи післядипломної фармацевтичної освіти має традиції та безумовно, використовує інновації з орієнтацією на дистанційне навчання, враховуючи виклики сьогодення. Результатом післядипломного навчання спеціалістів фармації є їх професійний розвиток, збагачення (модернізація) знань та здобуття нових вмінь і навичок [2, 3].

Організація освітнього процесу фахівців фармації у системі післядипломної освіти спрямовується на використання електронних освітніх ресурсів, створених на основі інформаційно-комунікаційних технологій, що представляють собою дистанційні курси, запровадження яких забезпечує якість (використання повного та сучасного навчально-методичного забезпечення), доступність (навчання без відриву здобувача від основного місця роботи) й ефективність освіти. Також важливим сьогодні є компетентнісний підхід до змісту післядипломної освіти, який охоплює окрім суто професійних знань і вмінь як однієї із характеристик кваліфікації, ще й такі якості, як ініціативність, здатність до співпраці, роботи в команді, комунікативні здібності, вміння вчитися та самостійно здобувати знання, оцінювати, креативно й нестандартно мислити, відбирати та використовувати професійну інформацію.

В останні роки з успіхом апробовано новий освітній контент, що розроблений кафедрою загальної фармації та безпеки ліків ІПКСФ НФаУ, зокрема навчально-методичний комплекс з курсу «Фармацевтична технологія» з інноваційними елементами для навчання та діагностики компетентностей як у вигляді тестів різного рівня складності, так і у вигляді мультифункціональних навчальних завдань нового покоління, які орієнтовані на реалізацію усіх рівнів навчальної діяльності за таксономією Блума. Розроблені типові інтерактивні навчальні завдання мають багаторівневу структуру, розв'язання яких вимагає задіяння Інтернет-ресурсів та сприяє удосконаленню загальних та фахових компетентностей. Такі завдання мають на меті реалізацію навчальної діяльності від рівня «знань» до «оцінки» [1]. Вагома грань таких інтерактивних навчальних завдань полягає у їх практичному спрямуванні. Слухачі заглиблюються у розгляд соціально важливих і перспективних завдань фармацевтичного сектору охорони здоров'я.

Не менш важливими аспектами під час дистанційного навчання є високий рівень володіння комп'ютерними технологіями та педагогічна компетентність викладачів, а також готовність фахівців фармації до використання такої форми навчання. При цьому має проявлятися висока мотивація та самоорганізація слухачів дистанційних курсів [4]. Під час створення навчально-методичних

матеріалів дистанційного курсу, педагоги беруть до уваги вікові та професійні особливості слухачів. Урахування цих особливостей сприяє підвищенню рівня сприйняття та засвоєння навчального матеріалу слухачами у системі дистанційного післядипломного навчання.

Висновки. Післядипломна освіта фахівців фармації є важливою цінністю і стратегічним ресурсом держави, що забезпечує особистісний розвиток та їх підготовку до якісних змін у професійному середовищі. Виконання ж місії післядипломної фармацевтичної освіти можливе за умов модернізації системи, яка б ураховувала європейські тенденції, вимоги, кращі зразки щодо освіти дорослих і специфіку розвитку підготовки та кваліфікаційного зростання фахівців фармації в Україні.

Перелік посилань:

1. Завдання нового покоління як складова сучасного навчально-методичного комплексу з курсу «Фармацевтична технологія» / О. Лукієнко та ін. *Contemporary technologies in the educational process* : Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts Katowice School of Technology. Monograph 40 : Katowice : Publishing House of Katowice School of Technology, 2020. - Р. 302-307. (ISBN 978-83-957298-7-4)
2. Огарь С. В. Формування професійної комунікативної компетентності в процесі отримання вищої фармацевтичної освіти. *Фармацевтичний журнал*. 2012. № 5. С. 3-10.
3. Сліпчук В. Л. Тенденції розвитку професійної підготовки фахівців фармацевтичної галузі (XX – початок XXI століття). *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2014. Вип. 3. С. 93-96.
4. Фактори розвитку та напрями вдосконалення дистанційної форми навчання в системі вищої освіти України / О. Г. Романовський та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том 74. №6. С. 20-42.

АДАПТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ ДО ВИКЛИКІВ СВІТОВОЇ ПАНДЕМІЇ

Щербина Ю.В., Зеленюк О.В., Дяченко А.П., Задорожний М.С.

**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна**

**weightballs@ukr.net, ov.zeleniuk@ukr.net, diachenko2007@yahoo.com,
fiz_vih@ukr.net**

Ключові слова: світова пандемія COVID-19, здоров'я, студенти-медики, фізичне виховання, дистанційна та змішані форми навчання.

Вступ. На початку 2020 року Україна, як і багато інших держав світу, безпосередньо зіткнулася з новими викликами цивілізації – коронавірусними карантинними обмеженнями та заборонами, що суттєво вплинули на всі сфери життєдіяльності громадян, їхню соціально-біологічну інтенцію [1-4].

У цьому дискурсі освітня галузь нашої країни вимагала термінової зміни існуючої педагогічної парадигми навчально-виховного процесу з метою його

пристосування щодо діяльності в умовах глобального розповсюдження COVID-19 [1-4].

Оперативне успішне вирішення цього завдання потребувало від науково-педагогічної спільноти вишів істотного переосмислення організаційно-методичного забезпечення навчально-виховного процесу та його осучаснення відповідно до специфічних вимог функціонування закладів вищої освіти (ЗВО) в умовах світової пандемії [2-5].

Зокрема, невідкладна необхідність екстреної адаптації методології фізичного виховання, як навчальної дисципліни у ЗВО, до вимог карантину обумовила обґрунтування і розробку викладачами відповідних кафедр нових підходів щодо практичного забезпечення навчального процесу в умовах дистанційної та змішаної форм навчання студентів із врахуванням матеріально-технічних й організаційно-методичних можливостей вишів [6-10].

Слід зазначити, що фізичне виховання студентів у медичному університеті є важливою складовою професійної підготовки майбутніх лікарів у галузі профілактичного використання засобів фізичної культури і спорту, але в умовах пандемії коронавірусу виникла необхідність певної корекційної адаптації навчального процесу до нових викликів [6, 8-10].

У зв'язку з цим, розробка організаційно-методичних шляхів трансформації теоретичного і практичного змісту навчальної програми дисципліни «Фізичне виховання» є актуальною та складає **мету** нашого дослідження.

Матеріали та методи. Дизайн нашого дослідження базувався на вивченні, аналізі та теоретичному узагальненні публікацій у фахових джерелах інформації, а також власний багаторічний досвід науково-педагогічної діяльності у ЗВО м. Києва та досвід колег інших регіонів України.

Результати та їх обговорення. Чисельні дослідження науковців у сфері фізичної культури і спорту щодо характеристики сучасного стану здоров'я студентської молоді аргументовано констатують, що упродовж останніх років відбувається значне зростання неінфекційної соматичної патології, тобто так званих «рукотворних» захворювань, безпосередньо обумовлених шкідливою для здоров'я повсякденною поведінкою та нехтуванням вимогами здорового способу життя [6-10].

Зазначимо, що студенти хоча і розуміють важливість систематичних занять фізичними вправами для здоров'я, проте не завжди мають бажання ними займатися у зв'язку з недостатньо сформованою мотиваційною потребою [6-10].

Ефективним засобом профілактики цих негативних факторів є створення належних умов організаційно-методичного забезпечення навчання та дозвілля студентів на тлі формування стійкої життєво важливої мотивації / потреби зміцнювати здоров'я власними зусиллями [6-10].

У цьому контексті важливою складовою фахової компетентності студентів-медиків є оволодіння знаннями, що базуються на вивченні фізіологічних механізмів триєдиного синергічного поєднання впливу фізичних вправ на душу, дух і тіло людини з метою досягнення конкретних профілактичних, лікувальних та реабілітаційно-відновних результатів [8-10].

Нагадаємо, що сучасна парадигма ефективної персоніфікованої педагогіки базується на створенні атмосфери взаємоповаги та довіри суб'єкта виховання до викладача-педагога, який має бути взірцем професійної компетенції, мати відповідні характерологічні риси, включаючи зовнішню фізичну досконалість та прихильність до здорової життєвої поведінки.

Вирішення цих пріоритетних завдань покладається на навчальну дисципліну «Фізичне виховання», яка є для майбутніх лікарів єдиною практичною навчальною дисципліною, роль якої у сенсі покращення і зміцнення тілесного (соматичного) здоров'я в умовах світової пандемії є професійно важливою передумовою багаторічної фахової діяльності, матеріального та соціального благополуччя [8-10].

Підкреслимо, що фізичне виховання студентів медичного ЗВО, на нашу думку, має здійснюватися у двох важливих взаємопов'язаних напрямках:

- здобуття власного досвіду профілактично-оздоровчого застосування засобів фізичної культури і спорту;
- оволодіння професійно-компетентнісними технологіями використання фізичних вправ як немедикаментозних засобів лікувально-оздоровчого та профілактично-реабілітаційного спрямування.

У карантинних умовах глобальної пандемії COVID-19 навчання студентів Національного медичного університету імені О.О. Богомольця другий рік поспіль здійснюється шляхом використання дистанційних і змішаних форм практичного забезпечення навчального процесу.

Наголосимо, що карантинна ситуація супроводжується значним обмеженням часу перебування студентів на відкритому повітрі, збільшенням обсягу інформаційного навантаження, зменшенням загальної тілесної активності, зростанням стресових впливів / чинників на психоемоційний стан, розумову та фізичну працездатність, а у підсумку – погіршенням якості життя.

Виходячи з цього, пріоритетними завданнями навчального процесу фізичного виховання студентів-медиків при дистанційному форматі занять були:

- інформаційно-мотиваційне обґрунтування значущості регулярної рухової активності для забезпечення тілесного здоров'я, тривалості життя та його високої якості;
- оптимальне збільшення обсягу, часу та інтенсивності самостійних занять фізичними вправами як засобів підвищення рівня функціональних можливостей організму;
- досягнення позитивної динаміки антропо-функціональних показників;
- розвиток рухових якостей;
- відмова (обмеження) від шкідливих для здоров'я звичок тощо.

В умовах карантинних обмежень організація навчального процесу фізичного виховання студентів-медиків відбувалася у дистанційному форматі, що викликало необхідність розробки технології мотиваційно-регламентованого самостійного виконання дозованих фізичних вправ під фаховим методичним керівництвом викладачів кафедри у партнерській співпраці й взаємоповазі.

Ця технологія передбачала формування у студентів свідомої мотивації до фізичного самовдосконалення з метою зміцнення та покращення власного соматичного здоров'я при обов'язковому поточному і підсумковому контролі ступеню оволодіння кожним студентом знаннями, уміннями та навичками, які відображали якість їхнього засвоєння.

Обсяг програмних залікових вимог передбачав засвоєння:

- теоретичних знань щодо корисності занять фізичною культурою і спортом як природніх немедикаментозних засобів зміцнення та покращення здоров'я людини;
- умінь визначати власний рівень антропометричних і функціональних показників та наявність факторів ризику для здоров'я як важливих складових майбутньої професійної діяльності;
- техніки виконання фізичних вправ і критеріїв визначення інтенсивності впливу рухового навантаження на власний організм.

Задля підвищення особистого рівня рухової активності та накопичення власного досвіду прикладних навичок студентам пропонувалося виконання індивідуально привабливих і фізіологічно адекватних фізичних вправ, регулярної дозованої ходьби та інших доступних конкретних засобів і дій для систематичного самостійного виконання у домашніх умовах.

Висновки.

1. Протидія викликам світової пандемії коронавірусу обумовила термінову зміну організаційно-методичного забезпечення навчально-виховного процесу фізичного виховання студентів-медиків.

2. Визначені пріоритетні завдання навчального процесу фізичного виховання майбутніх лікарів у дистанційному форматі навчальних занять.

3. Обґрунтовані організаційно-методичні засади викладання навчальної науково-практичної дисципліни «Фізичне виховання» у дистанційній формі.

4. Акцентація уваги студентів щодо набуття власного практичного досвіду покращення здоров'я фізичними вправами є перспективним напрямом здобуття професійних компетенцій у сфері немедикаментозної профілактики та лікування захворювань.

Перелік посилань:

1. Verkhovna Rada Ukraine. (2020). Zakonodavstvo Ukrainy. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro dystantsiine navchannia. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> (accessed 30.10.2020).

2. https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-responses-to-covid-19-implementing-a-way-forward_8e95f977-en

3. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2020/metod-zbirka-osvita-ta-covid-2020.pdf>

4. Кухаренко В.М., Бондаренко В.В. Екстрене дистанційне навчання в Україні: Монографія / За ред. В.М. Кухаренка, В.В. Бондаренка – Харків: Вид-во КП «Міська друкарня», 2020. – 409 с.

5. <https://nim.media/articles/vikoristannya-osvitno-naukovogo-instrumentariyu-v-umovakh-karantinu-u-kiyivskomu-medichnomu-universitet>

6. Матеріали Регіональної наукової інтернет-конференції «Актуальні проблеми фізичного виховання та спорту в сучасних умовах»: збірник наукових праць. ДНУ ім. О. Гончара. Дніпро, 2020. 199 с.
7. Рибалко Л.М. Актуальні проблеми методики фізичного виховання у ЗВО / Л.М. Рибалко // Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути : матеріали IV міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., Київ, 15 трав. 2020 р. – К., 2020. – С. 396-400.
8. Щербина Юрій, Зеленюк Оксана Чи потрібна у медичному виші навчальна дисципліна «Фізичне виховання» / Юрій Щербина, Оксана Зеленюк // Проблеми формування здорового способу життя молоді: Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 200-літтю розвитку плавання у Львові; Під заг. ред. Сіренко Р.Р. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – С.68-69.
9. Щербина Ю.В., Зеленюк О.В. Фізичне виховання студентів-медиків в умовах дистанційного навчання / Ю.В. Щербина, О.В. Зеленюк // Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах: тези доп. I міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 28-29 травня 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т.2. – С.574-575.
10. Щербина Юрій, Зеленюк Оксана Організаційно-методичне забезпечення навчального процесу фізичного виховання студентів-медиків в умовах пандемії COVID-19 / Юрій Щербина, Оксана Зеленюк // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту в сучасному суспільстві – 2020: тези доп. II Всеукр. науково-практичної конференції з міжнародною участю / гол. ред. О.І. Булгаков. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. – С. 8-10.

ЗМІСТ CONTENT	
<i>Секція 1</i> ФІТОХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ТА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ. ПОШУК НОВИХ ДЖЕРЕЛ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК <i>Section 1</i> PHYTOCHEMICAL ANALYSIS, STANDARDIZATION OF HERBAL RAW MATERIALS, MEDICINES AND DIETARY SUPPLEMENTS. THE SEARCH FOR NEW SOURCES OF MEDICINAL PLANT MATERIAL FOR THE CREATION OF MEDICINES AND DIETARY SUPPLEMENTS	
Armoon N., Karpiuk U.V., Robinson D., Yemelianova O.I., Cholak I.S. DETERMINATION OF POLYSACCHARIDES FROM RESIDUE OF MPM OF <i>ROSA DAMASCENA</i>	5
Česonienė L., Daubaras R., Viškelis P. DYNAMIC OF ASCORBIC ACID AND CHLOROPHYLLS IN BERRIES OF <i>ACTINIDIA KOLOMIKTA</i> DURING RIPENING PERIOD	6
Golik Ya.T., Kovalska N.P. PAPER CHROMATOGRAPHY SCREENING FOR PHENOLIC COMPOUNDS IN CHLOROFORM AND ACETONE EXTRACTS OF GREEN AND FERMENTED ROOIBOS (<i>ASPALATHUS LINEARIS</i>)	9
Goryacha O.V., Kovaleva A.M., Ilina T.V., Honcharov O.V. THE ELEMENTAL COMPOSITION OF DRY EXTRACTS FROM <i>GALIUM VERUM</i> L. HERB	14
Grušėckaitė, A., Raudonė, L. ANTIOXIDANT ACTIVITY IN HAZEL (<i>CORYLUS AVELLANA</i> L.) LEAVES DURING DIFFERENT VEGETATION PERIOD	18
Klymenko S. BIOACTIVE COMPOUNDS OF FRUITS OF THE NEW <i>CHAENOMELES</i> SPP. CULTIVARS	19
Kružinauskaitė J., Raudonė L. DETERMINATION OF PHENOLIC COMPOUNDS CONTENT AND ANTIRADICAL ACTIVITY IN <i>ARTEMISIA ABSINTHIUM</i> L. DURING DIFFERENT VEGETATION PERIODS	23
Kulagina M.A., Zolotov D.V., Kozyra S.A. APPLICATION POTENTIAL OF CRUDE DRUG OF MONTANE ALDER (<i>DUSCHEKIA MAXIMOWICZII</i> (CALL.) POUZAR = <i>ALNUS MAXIMOWICZII</i> CALL.)	25

Levon V.F., Klymenko S.V., Grygorieva O.V. CONTENT OF SOME POLYPHENOLIC COMPOUNDS IN THE FRUITS OF PLANTS <i>ARONIA MITSCHURINII</i> A. K. SKVORTSOV ET MAITUL.	27
Marchyshyn S.M., Budniak L.I., Slobodianiuk L.V., Skrynychuk O.Ya., Kohut M.M. DETERMINATION OF AMINO ACIDS OF THE <i>CRAMBE</i> <i>KOKTEBELICA</i> (JUNGE) N. AND <i>CRAMBE CORDIFOLIA</i> STEVEN	31
Niekytė A., Raudonė L. PHENOLIC COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN DIFFERENT CULTIVARS OF <i>HIPPOPHAE RHAMNOIDES</i> L. LEAVES EXTRACTS	33
Nizhenkovska I.V., Matskevych K.V., Badri M.V. INVESTIGATION OF QUANTUM-CHEMICAL PROPERTIES AND FORECASTING THE EFFICIENCY AND SAFETY OF PHOSPHORYLATED OXAZOLE DERIVATIVES	34
Regeda L.V. THE CONTENT PHENOLIC SUBSTANCES IN METHANOL EXTRACTS OF <i>PHOLIOTA</i> SPECIES (<i>STROPHARIACEAE</i> , <i>BASIDIOMYCOTA</i>)	36
Saunoriūtė S., Ragažinskienė O. A LITERATURE REVIEW OF <i>ARTEMISIA ABROTANUM</i> L. PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND PRACTICAL APPLICATION	38
Tereshchenko N. Yu., Kalibabchuk V.A. POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS CONTENT ANALYSIS IN FEED PRODUCTS WITH OILSEEDS MIXTURES	42
Valiyeva A.K., Garayev E.A., Karamli A.N., Huseynova N.M. FATTY ACIDS OF SOME <i>HYOSCYAMUS</i> SPECIES	44
Vilkickyte G., Raudone L. CHARACTERIZATION OF ANTHOCYANINS IN DIFFERENT CULTIVARS OF <i>VACCINIUM VITIS-IDAEA</i> L.	45
Voitsekhivskyi V., Petrenko M., Kagadiy L., Voitsekhivska O., Konakh V., Gorbatyuk S., Muliarchuk O. VALUE OF BLACKBERRY BERRIES AS A NUTRITIONAL COMPONENT WITH A HIGH CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES	46
Vronska L.V., Demyd A.Ye. RESEARCH ON STANDARDIZATION OF DRY EXTRACT OF WHITE MULBERRY LEAVES	50
Сайбель О.Л., Радимич А.И., Адамов Г.В., Даргаева Т.Д. ОСНОВНЫЕ ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЦИКОРИЯ ОБЫКНОВЕННОГО И ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В РАСТЕНИИ	51

Афанасенко О. В., Фам Тхі Чау Зианг РОЗРОБКА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ АНАЛІЗУ КАПСАЇЦИНУ У ПЛОДАХ <i>CAPSICUM</i> <i>FRUTESCENS</i> , ВИРОЩЕНОГО В УКРАЇНІ	55
Базавлук Є.В., Конечна Р.Т. ХРОМАТОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КАЛЮСНОЇ МАСИ <i>ANEMONE NEMOROSA</i> L.	57
Бурмака О.В., Ніженковська І.В., Проворова В.О. ІДЕНТИФІКАЦІЯ БАРВНИКА ХІНОЛІНОВИЙ ЖОВТИЙ У ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБАХ ДЛЯ ОРАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОМ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ	59
Бутко А.Ю., Соловей М. Г., Бутко Л.А., Паламарчук О.П., Левкович О.П. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ, ЩО МІСТИТЬ АСКОРБІНОВУ КИСЛОТУ, В МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ	62
Вельчинська О.В., Кукса І.О. СТАНДАРТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НОВИХ МЕТАЛОВМІСНИХ ПОХІДНИХ КИСЛОТИ САЛІЦИЛОВОЇ	66
Воробець Н.М., Яворська Н.Я., Фафула Р.В., Зазуляк Т.С. ВМІСТ МОБІЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТІ ТА ЇХ НАКОПИЧЕННЯ В НАДЗЕМНИХ ОРГАНАХ <i>VACCINIUM</i> <i>ULIGINOSUM</i> L.	68
Гордєй К.Р., Гонтова Т.М., Котова Е.Е. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТА КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ТРАВІ МАРУНИ ДІВОЧОЇ ТА СОРТИ PHLORA PLENO	71
Дейнека А. С., Процька В. В., Журавель І. О. ВИВЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ФЛАВОНОЇДІВ У СИРОВИНІ ЦЕЛОЗІЇ ГРЕБІНЧАСТОЇ	73
Дем'янова Л.Г., Васюк С.О. РОЗРОБКА І ВАЛІДАЦІЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНОЇ МЕТОДИКИ КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ МЕТФОРМІН ГІДРОХЛОРИДУ В ЛІКАРСЬКОМУ ПРЕПАРАТІ «МЕТФОРМІН ГЛЮКОФАЖ»	74
Денисенко О.М., Мозуль В.І., Головкін В.В. ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ВОЛОШКИ РОЗЛОГОЇ	75
Донченко А. О., Дем'яніва Н. В., Васюк С. О. СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ МУКОЛІТИЧНОЇ ДІЇ	78

Журба М.Ю., Клименко С.В., Сзот І. АНТИОКСИДАНТНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПЛОДІВ <i>LYCIUM SPP.</i>	79
Зудова Є.Ю., Хворост О.П. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АСТРАГАЛУ ШЕРСТИСТОКВІТКОВОГО В КОСМЕТОЛОГІЇ	83
Іосипенко О. О., Кисличенко В. С., Омельченко З. І. ДОСЛІДЖЕННЯ КУМАРИНІВ ЛИСТЯ КАБАЧКІВ	84
Кисличенко В.С., Бурлака І.С., Босенко Т.С, Завозненко І.В., Омельченко З.І. НОВІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ НА ОСНОВІ СИРОВИНИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА РИНКУ УКРАЇНИ	86
Койро О.О., Степанова С.І., Товчига О.В. ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСТРАКТУ ЛИСТЯ ЯГЛИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ	90
Коновалова О.Ю., Ящук Б.О., Гуртовенко І.О., Омельковець Т.С. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЖИРНИХ КИСЛОТ В СИРОВИНІ ВИНОГРАДУ ДІВОЧОГО П'ЯТИЛИСТОЧКОВОГО	92
Коновалова О.Ю. БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ЛІПІДИ. ОСНОВНІ ЕВОЛЮЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ХЕМОСИСТЕМАТИКИ	93
Корнієвська В.Г., Суліма Т.І., Корнієвський Ю.І. ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ <i>ROBINIA PSEUDOACACIA L.</i>	99
Корнієвська В.Г., Юрченко А.С., Корнієвський Ю.І. ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ – <i>GLEDITSIA TRIACANTHOS L.</i>	102
Корнієвська В.Г., Янев Матей Петров., Ганжа Д.С., Корнієвський Ю.І. ХАРАКТЕРИСТИКА НАСТОЙОК ВАЛЕРІАНИ	105
Корнієвський Ю.І., Одинцова В.М., Богуславська Н.Ю., Корнієвська В.Г. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАСТОЙОК ВАЛЕРІАНИ З РІЗНИМИ ЕКСТРАГЕНТАМИ	108
Костишин Л. В., Марчишин С. М., Ляшенко Л. Ю. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ТА КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ РЕЧОВИН ПЕРВИННОГО СИНТЕЗУ У НАДЗЕМНИХ І ПІДЗЕМНИХ ОРГАНАХ МИЛЬНЯНКИ ЛІКАРСЬКОЇ	113
Кузнецова М.М., Журавель І.О. ВИЗНАЧЕННЯ ПІГМЕНТІВ У СИРОВИНІ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ	114

Кулікова А.Е., Новосел О.М. ВИЯВЛЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ТАНІНІВ У ТАТАРНИКУ ЗВИЧАЙНОГО ТРАВИ ТА КОРЕНЯХ	116
Кустовська А.В. ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДИНИ <i>CORNACEAE</i> ЯК ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН	117
Кутько А.С., Новосел О.М. ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ КІНСЬКОГО ЧАСНИКУ ЧЕРЕШКОВОГО	121
Левашова О.Л., Гонтова Т.М., Гапоненко В.П., Мала О.С. ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН <i>DISTAMNUS ANGUSTIFOLIUS</i> G.DON. EX SWEET	122
Левицька Л.О., Свірська С.П. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ НАСТОЙКИ НА ОСНОВІ СИРОВИНИ ЛАВРА БЛАГОРОДНОГО	124
Лозіна В.Є. ГРИБИ ЯК ПРОТИВОВІРУСНІ АГЕНТИ	126
Малецька О.Р., Васюк С.О. СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АМЛОДИПІНУ У ТАБЛЕТКАХ «АМЛОДИПІН-ТЕВА» 10 МГ	128
Малецький М.М., Карпун Є.О., Корнієвська В.Г., Корнієвський Ю.І. ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СУНИЦІ ЛІСОВОЇ	129
Малюгіна О. О., Смойловська Г. П., Хортецька Т. В., Єренко О. К. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ НАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У НАСІННІ ЧОРНОБРИВЦІВ ПРЯМОСТОЯЧИХ СОРТУ « АЛЬБАТРОС»	133
Машиак М.С., Тартинська Г.С., Вельма В.В. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АМІНОКИСЛОТ У ПЛОДАХ ЛІДЖИ	137
Мельник І.І., Ковальська Н.П., Карпюк У.В., Скрипченко Н.В. ВПЛИВ СТУПЕНЯ ПОДРІБНЕННЯ НА ВИХІД ЛІПОФІЛЬНОЇ ФРАКЦІЇ НАСІННЯ ЛИМОННИКА КИТАЙСЬКОГО	138
Мєдведєва К.П., Васюк С.О. СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ГАБАПЕНТИНУ	139
Михайленко Ю.О., Журавель Н.М. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ ЛІХЕНОФЛОРИ У ФАРМАЦІЇ	141
Михайленко О.О., Георгіянець В.А. ІСТОРИЧНЕ ТА СУЧАСНЕ ФАРМАКОЛОГІЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ШАФРАНУ	144

Моїсєєнко А.Б., Бурмака О.В. АНАЛІЗ ЯКІСНОГО ТА КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТІВ ЕФІРНИХ ОЛІЙ РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ	148
Мусієнко І.В., Глушаченко О.О., Сиротчук О.А. ВИЗНАЧЕННЯ КОФЕЇНУ МЕТОДОМ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ В БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВКАХ ДЛЯ СХУДНЕННЯ	151
Невмерзжиська К. О., Журавель Н.М. ЛОФАНТ АНІСОВИЙ (AGASTACHE FOENICULUM(PURSH) KUNTZE) – ПЕРСПЕКТИВНА ДЕКОРАТИВНА ЕФІРООЛІЙНА ЛІКАРСЬКА РОСЛИНА	154
Немченко Д.Б., Новосел О.М. ВИВЧЕННЯ ВІЛЬНИХ АМІНОКИСЛОТ СОЧЕВИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ ТРАВИ	157
Омельковець Т.С., Коновалова О.Ю., Гуртовенко І.О., Ящук Б.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ЖИРНИХ КИСЛОТ В СИРОВИНІ ДУБА ЧЕРВОНОГО (QUERCUS RUBRA L.)	158
Пачкова К.О., Самойлова В.А., Криворучко О.В. ФЕНОЛЬНІ СПОЛУКИ ЛИСТЯ ДЕРЕНУ ЛІКАРСЬКОГО	159
Петкова І.Б., Унгурян Л.М., Горяча Л. М. ВИЗНАЧЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У СИРОВИНІ ВОЛОШКИ СИНЬОЇ	160
Пушкаш Д.В., Новосел О.М. ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЧАБЕРУ САДОВОГО	161
Ройко О.М., Арсеньєва Л.Ю., Паламарчук О.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЮЧИХ РЕЧОВИН В РОСЛИННИХ АДАПТОГЕНАХ РОДИНИ ARALIACEAE	162
Романова С.В., Демешко О.В., Михайленко О.О., Волочай В.І., Козира С.А., Дученко М.А. БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ АРАХІСА КУЛЬТУРНОГО	165
Рудник А.М., Герасимчук А.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ПАВЛОВНІЇ ПОВСТИСТОЇ	169
Сахно К.В., Новосел О.М. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ У МИКОЛАЙЧИКІВ ПЛАСКИХ ТРАВІ, ЛИСТІ ТА СУЦВІТТЯХ	170
Сосновська Є.І., Новосел О.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ЛУТИГИ РОЗЛОГОЇ	171
Стешенко Я.М. ПЕРСПЕКТИВА ДОСЛІДЖЕНЬ СПИРТОВОГО ЕКСТРАКТУ ТРАВИ ЧЕБРЕЦЮ БЛОШИНОГО	172

Струк О.А., Грицик А.Р., Стасів Т.Г. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЖИРНИХ ОЛІЙ	173
Тартинська Г.С., Журавель І.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ КВІТОК КЛІТОРІЇ ТРІЙЧАСТОЇ (<i>CLITORIA TERNATEA</i> L.)	177
Федорів Т.І., Федоровська М.І. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ АЙВИ ДОВГАСТОЇ У МЕДИЦИНІ І КОСМЕТИЦІ	179
Фомич Т.В., Новосел О.М. ВИВЧЕННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ГІРЧАКА ПТАШИНОГО КОРЕНІВ	181
Харченко Є.В., Лазюка Ю.В., Скроцька О.І. СИНТЕЗ НАНОЧАСТОК МЕТАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ	182
Хортецька Т.В., Єренко О.К, Смойловська Г.П., Мазулін О.В. ОДЕРЖАННЯ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ ЛІОФІЛІЗОВАНОГО ЕКСТРАКТУ З ЛИСТЯ <i>PLANTAGO ALTISSIMA</i> L. ФЛОРИ УКРАЇНИ	184
Цикало Т.О., Тржецинський С.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ АМІНОКИСЛОТ В ТРАВІ ВИДІВ РОДУ РИЖІЙ	187
Черненко Т.В., Журавель Н.М. КУЛЬБАБА ЛІКАРСЬКА (<i>TARAXACUM OFFICINALE</i> L.) ПОШУК ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК	190
Чолак І.С., Ємельянова О.І., Білецька А.В. ВИЗНАЧЕННЯ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ В ПЛОДАХ ПОВІЮ ЗВИЧАЙНОГО (<i>LYCIUM BARBARUM</i> L.)	193
Юзьків С.Л., Карпюк В.Р. Конечна Р.Т. <i>FICARIA VERNA</i> ПЕРСПЕКТИВНА РОСЛИНА ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ФАРМАЦІЇ І БІОТЕХНОЛОГІЇ	195
<i>Секція 2</i> АНАЛІЗ РИНКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ, ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ТЕХНОЛОГІЇ ТА АНАЛІЗУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ КОМПОНЕНТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ <i>Section 2</i> ANALYSIS OF THE MARKET FOR HERBAL MEDICINES, DIETARY SUPPLEMENTS, AND MEDICAL, PREVENTIVE, AND COSMETIC REMEDIES CURRENT APPROACHES TO THE TECHNOLOGY OF HERBAL MEDICINES	

Aliekperova N.V. SPECIFICS OF INTERNATIONAL REGULATION OF CANNABIS AND CANNABINOIDS MARKET IN COUNTRIES OF SOUTH AND NORTH AMERICA	198
Balázs P., Nagy M., Polin I., Poráčová J., Bernátová R., Mydlárová Blaščáková M. LEGAL BACKGROUND OF COMPLEMENTER MEDICINE AND FOLK MEDICINE IN SLOVAKIA	201
Darzuli N.P., Budniak L.I. PHARMACEUTICAL MARKET RESEARCH OF MEDICINES WITH ESSENTIAL OILS	205
Sakhandia I.V., Lobchenko Kh.Y. FEATURES OF TREATMENT OF PYELONEPHRITIS WITH HERBAL DRUGS	206
Старченко Г.Ю., Грицьк А.Р., Генуров Л.В. АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ БОЛГАРИИ, В СОСТАВ КОТОРЫХ ВХОДИТ ВИТАМИН К	208
Афанасенко О.В., Роїк О.М., Євдокимова Л.В. РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ КОСМЕТИЧНИХ ГІДРОГЕЛЕВИХ ПАТЧЕЙ НАВКОЛО ОЧЕЙ НА ОСНОВІ CO ₂ -ЕКСТРАКТУ ШАВЛІЇ ЛІКАРСЬКОЇ ТА ВІТАМІНУ С	210
Барчук О.З., Грошовий Т.А. ВИБІР КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕКСТРАГЕНТУ ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН З ТРАВИ КОЗЛЯТНИКА ЛІКАРСЬКОГО (<i>GALEGA OFFICINALIS</i> L.)	212
Брида О.Р., Стадницька Н.Є. ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОРГАНІВ В СИРОВИНІ ЧЕБРЕЦЮ ЗВИЧАЙНОГО ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ЕКСТРАКТУ З ВМІСТОМ ТИМОЛУ ТА КАРВАКРОЛ	214
Грицьк А.Р., Сас І.А., Підгайна С.І. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОШУК ПЕРСПЕКТИВНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН, ЩО ПРОЯВЛЯЮТЬ СЕДАТИВНУ АКТИВНІСТЬ	216
Єзерська О.І., Гудзь Н.І., Дармограй Р.Є. ОПРАЦЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ НАСТОЙКИ МОНАРДИ ТРУБЧАСТОЇ	220
Каллуб Л.І. АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ДОБАВОК НА ОСНОВІ <i>SAMBUCUS NIGRA</i> L.	223

Клімова А.О., Роїк О.М. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СУХОГО ШАМПУНЮ З ЕКСТРАКТОМ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ	225
Котов С.А., Гонтова Т.М., Котов А.Г. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЕКСТРАКЦІЇ ЧЕРЕДИ ТРАВИ, НАГІДОК КВІТОК і ГЛОДУ ЛИСТЯ ТА КВІТОК	226
Кучмєєва О. А., Кондрацький А. В., Глущенко О. М., Буткевич Т. А. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТРАВИ <i>HYPERICUM PERFORATUM L.</i> ЯК РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ МІСЦЕВОГО ЗАСТОСУВАННЯ	230
Матущак М.Р., Захарчук О.І., Горошко О.М., Ежнед М.А., Сахацька І.М., Костишин Л.В. СУЧАСНИЙ СТАН ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ ФІТОПРЕПАРАТІВ РЕПАРАТИВНОЇ ДІЇ	234
Небоян В.Б., Свешніков А.С., Кобець М.М., Кобець Ю.М., Малініна Н.Г., Філіпцова О.В. АНАЛІЗ РИНКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ НЕВРОТИЧНИХ СТАНІВ, ПРЕДСТАВЛЕНИХ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ	236
Пасєнтко В.В., Матковський О.К., Бабенко Л.М., Романенко К.О. СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ГЛИНА/ <i>ARTEMISIA ABSINTHIUM</i> /ДІАТОМІТ	240
Пасєнтко В.В., Матковський О.К., Бабенко Л.М., Романенко К.О. ОДЕРЖАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЬОВАНОГО ВИДІЛЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН (БАР) КОСМЕТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	243
Пасєнтко В.В., Матковський О.К., Бабенко Л.М., Романенко К.О. РОЗРОБКА ЦІЛЬОВИХ ПРОДУКТІВ КОСМЕТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ГЛИНА /ДІАТОМІТ/ <i>WITHANIA SOMNIFERA</i> ТА ГЛИНА /ДІАТОМІТ/ ОЛІЯ <i>AMARANTHUS CAUDATUS</i>	246
Семенців Б.В., Свірська С.П. АНАЛІЗ РИНКУ ЗАРЕЄСТРОВАНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ВИДІВ ПОДОРОЖНИКА	249
Фітьо І.В., Стадницька Н.Є. ДОПОМІЖНА ТЕРАПІЯ ПРИ ЛІКУВАННІ ЗАХВОРЮВАНЬ ВЕРХНІХ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ	253

Чередніченко О.О. АНАЛІЗ РИНКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ В УКРАЇНІ	255
Якубець А.А., Негода Т.С. ФОРМУЛЯРНА СИСТЕМА, ЯК МЕХАНІЗМ РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ЛІКУВАННІ ІШЕМІЧНОЇ ХВОРОБИ СЕРЦЯ	258
<i>Секція 3</i> ФАРМАКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ, ЗАСТОСУВАННЯ У КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗРОБКИ І ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ПРОФІЛАКТИЧНО-ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ. <i>Section 3</i> PHARMACOLOGICAL RESEARCH, DETERMINATION OF SAFETY, CLINICAL USE OF PLANT-DERIVED MEDICINES AND DIETARY SUPPLEMENTS. CURRENT STATE OF DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF PREVENTIVE NUTRITION SYSTEM.	
Khalilova Sh.R., Turdikulova Z.R. MEDICINAL PLANTS IN THERAPY OF ATHEROSCLEROSIS AND ITS COMPLICATIONS	262
Lysiuk R., Nouasse A., Tsal O., Antoniv O., Hoisak N., Lysiuk O. THE SEARCH BY PASS ANALYSIS OF ACTIVE PLANT PRINCIPLES FOR MENOPAUSE SYMPTOM RELIEF	266
Oyejide Samuel, Potaskalova V.S., Khaitovych M.V. MANGIFERIN TREATMENT OF METABOLIC SYNDROME	270
Valiyeva A.K., Garayev E.A., Agayeva N.A. ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF <i>DATURA INNOXIA</i> EXTRACTS	271
Бабенко А.Н., Дмитриева О.П., Лемясева С.В., Боровкова М.В., Дул В.Н. ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, СОЗДАНЫХ НА ОСНОВЕ ВИНОГРАДА КУЛЬТУРНОГО ЛИСТЬЕВ КРАСНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	273
Лемясева С.В., Бортникова В.В., Фатеева Т.В., Крепкова Л.В., Бабенко А.Н. ВОЛОДУШКА – ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАСТЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ	277
Лупанова И.А., Сайбель О.Л., Ферубко Е.В., Трумпе Т.Е., Мартынчик И.А., Курманова Е.Н. ИЗУЧЕНИЕ ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПЛОДОВ СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ (<i>SOPHORA JAPONICA</i> L.)	281
Ткачишин В.С. ФИТОЧАЙ	285

Ткачишин В.С., Ткачишина Н.Ю. КЛЕТЧАТКА В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА	287
Ферубко Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА «ПЕНТАФИТ»	291
Веденичова Н.П., Аль-Маалі Г.А., Бороменський Д.О., Бісько Н.А., Косаківська І.В., Гарманчук Л.В., Остапченко Л.І. ПРОТИПУХЛИННА АКТИВНІСТЬ ЦИТОКІНІНОВИХ ЕКСТРАКТІВ З МІЦЕЛЮ ЛІКАРСЬКИХ ГРИБІВ <i>GANODERMA LUCIDUM</i> І <i>LENTINULA EDODES</i> IN VITRO	294
Гращенкова С.А., Юдкевич Т.К., Лебединець І.О., Половець О.В. ВИВЧЕННЯ ТОКСИКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКСТРАКТІВ З КВІТОК ТА ЛИСТЯ ХРИЗАНТЕМИ САДОВОЇ (<i>CHRYSANTHEMUM HORTORUM BAILEY</i>)	298
Дауді А.М., Єжель І.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИТОСТАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ <i>VISCUM ALBUM</i> L.	300
Зінов'єва М.Л., Жмілько П.Г., Струменська О.М. АНАЛІЗ ГІПОГЛІКЕМІЗУЮЧОГО ЕФФЕКТУ 7-ГІДРОКСИКУМАРИНУ З ЗАЛУЧЕННЯМ МЕТОДУ БЕНЧМАРК-ДОЗИ	303
Зоценко Л.О., Кисличенко В.С. ВИЗНАЧЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ СУХИХ ЕКСТРАКТІВ ЕЛЬШОЛЬЦІІ СТАУНТОНА (<i>Elsholtzia Stauntonii</i> Benth.) ТА ЕЛЬШОЛЬЦІІ ВІЙЧАСТОЇ (<i>Elsholtzia ciliata</i> Thun.)	306
Іщенко В.Д., Третякова К.М., Іщенко Я.А., Бойко Г.В., Скляр В.В. ЗАСТОСУВАННЯ ФІТОКОМПЛЕКСУ «АТОКСВЕТ» ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ МІКОТОКСИНІВ НА ОРГАНІЗМ ПТИЦІ	307
Кошова О.Ю., Міргород В.С., Бобро С.Г., Гращенкова С.А., Юдкевич Т.К., Єрьомін О.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИЗАПАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ КОМБІНОВАНОГО ГЕЛЮ З ФІТОКОМПЛЕКСОМ №7 У ПОРІВНЯННІ З МОНОКОМПОНЕНТНИМИ ЗРАЗКАМИ ГЕЛЮ НА МОДЕЛІ НЕАЛЕРГІЧНОГО КОНТАКТНОГО ДЕРМАТИТУ	311
Кудря В.В., Кривов'яз О.В., Томашевська Ю.О., Медвідь В.В. АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ ВОДНОГО ВИТЯГУ РОДОВИКА ЛІКАРСЬКОГО: ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ	312
Кустовський Є.О., Кустовська А.В. ЦИТОСТАТИЧНА АКТИВНІСТЬ СУПЛІДЬ <i>CYNOSYLVON JAPONICUM</i> (<i>CORNACEAE</i>)	314

Лагутенко О.Т., Настека Т.М., Єжель І.М., Міщенко Н.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИТОСТАТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ <i>ASTERACEAE</i>	318
Логінова А.О., Арсеньєва Л.Ю. РОЗРОБЛЕННЯ ЦУКЕРОК ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	322
Ломберг М.Л., Красінько В.О. ЛІКУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРИБІВ РОДИНИ <i>HERICIACEAE</i>	324
Лопатинська О.І. МЕДИКО-СОЦІАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ФРУКТОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКІВ У КЛІНІЧНІЙ ПРАКТИЦІ	328
Михайлова О.Б., Шевчук Ю.С. АНТИБАКТЕРІАЛЬНА АКТИВНІСТЬ РІДКІСНОГО ЛІКАРСЬКОГО ГРИБА <i>FOMITOPSIS OFFICINALIS</i> (<i>FOMITOPSIDACEAE, POLYPORALES</i>) <i>IN VITRO</i>	332
Мойсеєнко В.О., Никула А.Т. СИНБІОТИКИ ЯК НУТРИЦІОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА ЗДОРОВ'Я	336
Пирожков Є.П., Давиденко А. А. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ЯК НЕ ОСНОВНІ МЕДОНОСИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ МЕДУ	339
Потоцька С.О., Колотило М.О. ВПЛИВ ЕКСТРАКТІВ ВИТЯЖОК ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ПУХЛИННІ ТКАНИНИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ	343
Рішко Г.О., Кустовська А.В. ЦИТОСТАТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ <i>MONARDA CITRIODORA</i> CERV. EX LAG.	346
Савич А. О., Марчишин С. М., Лемішка Т. І. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗБОРУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ПОСТПРАНДІАЛЬНУ ГІПЕРГЛІКЕМІЮ У НОРМОГЛІКЕМІЧНИХ ЩУРІВ	350
Старовойтова С.О. БАКТЕРІОТЕРАПЕВТИЧНІ ПРЕПАРАТИ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	352
Штриголь С.Ю., Товчига О.В., Степанова С.І., Койро О.О., Овчиннікова Е.А. МОЖЛИВОСТІ КОРЕКЦІЇ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ РАЦІОНУ З МЕТОЮ ПОДОЛАННЯ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ХВОРОБ: ЗНАЧЕННЯ ЗАМІННИКІВ ХАРЧОВОЇ СОЛІ ТА ЗАСОБІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	356

Секція 4
АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН
Section 4
ANATOMY AND MORPHOLOGY OF PLANTS

Hrůzová M., Mňahončáková E., Horčínová Sedláčková V. VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF <i>ALLIUM URSINUM</i> L.	360
Бобкова Н. В., Балабанова Н. П., Сурова Л. Д. СРАВНИТЕЛЬНО МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОРНЕЙ РАСТЕНИЙ РОДА ЩАВЕЛЬ (<i>RUMEX</i> L.)	364
Булах О.В., Царенко О.М., Новиченко Н.С., Тереміленко А.В. МІКРОМОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ У ДІАГНОСТИЦІ КОМПЛЕКСУ <i>PORTULACA OLERACEAE</i> L.	368
Вакуленко Т.Б., Багацька Т.С., Корабльова О.А., Газнюк М.О. ОСОБЛИВОСТІ ЕПІДЕРМИ ЛИСТКА ПОЛІНІВ (<i>ASTERACEAE</i>) ІНТРОДУКОВАНИХ В УКРАЇНІ	372
Гончаровська І.В., Кузнецов В.В., Антонюк Г.О. МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН <i>MALUS</i> MILL.	376
Двірня Т.С., Мінарченко В.М., Тимченко І.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНІ СТЕБЛА ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ <i>VIOLA</i> L. (УКРАЇНА)	381
Івахненко К.О., Ковальська Н.П., Карпюк У.В., Скрипченко Н.В. МИКРОСКОПІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТЯ <i>AKEBIA QUINATA</i> (Houtt.) Decne.	383
Лещенюк О. М., Мазура М. Ю., Мірошник Н. В. МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНА БУДОВА ЛИСТКІВ <i>FORSYTHIA</i> <i>EUROPAEA</i> DEGEN & BALD	388
Лоя В.В., Вакуленко Т.Б., Каяткіна Т.М. КАРПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ <i>DICTAMNUS ALBUS</i> L. ТА <i>RUTA GRAVEOLENS</i> L. (<i>RUTACEAE</i>)	391
Мінарченко В.М., Махія Л.М., Роєвська Д.Д., Тимченко І.А., Двірня Т.С., Підченко В.Т. ПОРІВНЯЛЬНО-МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИННИХ ЧАСТИН РОСЛИН ЧОТИРЬОХ ВИДІВ РОДУ <i>THYMUS</i> L. В УКРАЇНІ	394
Мазулін О.В., Баланчук Т. І., Попова Я.В., Опрошанська Т.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ДІАГНОСТИЧНИХ ОЗНАК РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ <i>CARDUUS ACANTHOIDES</i> L., <i>CYRSIUM ARVENSE</i> (L.) SCOP.	397

Матяшук Р.К., Ткаченко І.В. ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ БУЗИНИ ЧОРНОЇ В РІЗНИХ УМОВАХ ЗРОСТАННЯ	401
Тимченко І.А., Мінарченко В.М., Глущенко Л.А., Двірня Т.С., Футорна О.А. ПОРІВНЯЛЬНА МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУЦВІТЬ, КВІТОК ТА ОБГОРТОК ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ <i>ACHILLEA</i> L. ФЛОРИ УКРАЇНИ	405
Царенко О.М., Булах О.В., Шихалєєва Г.М., Кірюшкіна Г.М. КАРПОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ЯК ДОДАТКОВИЙ КРИТЕРІЙ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ВИДІВ РОДУ <i>DIPSACUS</i> L.	409
Чолак І.С., Ламазян Г.Р., Кузьменко А.А., Махия Л.М. МІКРОСКОПІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НАСІННЯ <i>CHENOPODIUM QUINOA</i> WILD.	413
СЕКЦІЯ 5 РІЗНОМАНІТТЯ ТА ОХОРОНА ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН. РЕСУРСОЗНАВСТВО ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН. ІНТРОДУКЦІЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН SECTION 5 DIVERSITY AND PROTECTION OF MEDICINAL PLANTS. MEDICINAL PLANT RESOURCES. INTRODUCTION AND CULTIVATION OF MEDICINAL PLANTS	
Kacharava T., Epitashvili T. SOME PHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF BIODIVERSITY OF MEDICINAL, AROMATIC AND SPICY PLANTS OF GEORGIA	417
Kozhedub M. V., Lukash O. V. THE TREATMENT SPRING EPHEMEROID PLANTS THE NORTHERN PART OF THE LEFTBANK FORESTSTEPPE UKRAINE	420
Балика А. В., Полковніченко І.М., Лукаш О.В., Карпенко Ю.О. ВИРОЩУВАННЯ <i>HYSSOPUS OFFICINALIS</i> L. ТА <i>ORIGANUM</i> <i>VULGARE</i> L. НА НАВЧАЛЬНО-НАУКОВІЙ СТАНЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ» ІМЕНІ Т.Г. ШЕВЧЕНКА ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ	423
Безкровна О. В., Теличко О. В. ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ТИСУ ЯГІДНОГО	426
Безусько Л.Г., Цимбалюк З.М., Ниценко Л.М. ПОШИРЕННЯ БУЗИНИ ЧОРНОЇ ТА КАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА РІВНИННІЙ ЧАСТИНІ УКРАЇНИ В АЛЛЕРЕДІ–ГОЛОЦЕНІ	429
Білявський С.М. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ УРБАНОФЛОРИ БІЛОЇ ЦЕРКВИ	433

Бісько Н.А., Ломберг М.Л., Михайлова О.Б., Митропольська Н.Ю. ЗБЕРЕЖЕННЯ В КОЛЕКЦІЇ КУЛЬТУР ШАПИНКОВИХ ГРИБІВ (<i>IBK</i>) ЦІННИХ ВИДІВ МАКРОМІЦЕТІВ З ЛІКУВАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ	437
Бойчук С.В., Буджак В.В. ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РОЗВИТКУ <i>MUSCARI BOTRYOIDES</i> (L.) MILL. (<i>ASPARAGACEAE</i> JUSS.) В УМОВАХ БОТАНІЧНОМУ САДУ ЧЕРНІВЕЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА	441
Воробець Н.М., Яворська Г.В., Свиденко Л.В. ЛАВАНДИНИ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ – ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	444
Глущенко Л.А., Мінарченко В.М. ДО РОЗРОБЛЕННЯ РЕЖИМУ НЕВИСНАЖЛИВОГО ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРИНКИ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>Origanum vulgare</i> L.)	446
Грубінко В. В., Боднар О. І. МІКРОЕЛЕМЕНТВМІСНІ ЛІПІДНІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНІ СУБСТАНЦІЇ З ХЛОРЕЛИ	450
Довгопола Л. І. РЕСУРСНА ОЦІНКА <i>THYMUS SERPYLLUM</i> L. НА ТЕРИТОРІЇ ПЕРЕЯСЛАВЩИНИ	454
Дубина Д.В., Еннан А.А., Вакаренко Л.П., Дзюба Т.П., Кірюшкіна Г.М., Шихалєєва Г.М. ЕКОЛОГО-ФІТОЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ДОЛИНИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ	458
Ковтун-Водяницька С. М. ІНТРОДУКЦІЯ <i>LEONOTIS NEPETIFOLIA</i> L. (<i>LAMIACEAE</i>) В НБС ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	462
Компанець В. А. ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ <i>TAXUS X MEDIA</i> «НІКСІІ»	465
Косаківська І.В., Васюк В.А. ГІБЕРЕЛІНИ В РЕГУЛЯЦІЇ РОСТУ І РОЗВИТКУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН	468
Ларіонов М.С. ПРИРОДНИЙ ЗАПОВІДНИК «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА» ЯК БІОГЕНЕТИЧНИЙ РЕЗЕРВАТ ЛІКАРСЬКИХ ВИДІВ РОСЛИН: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ	471

Лукаш О.В., Бойко В.В., Сірий К.Г. ФІТОЦЕНОТИЧНА ПРИУРОЧЕНОСТЬ <i>CICHORIUM INTYBUS</i> L. У МІСТІ ЧЕРНІГОВІ	476
Лукаш О.В., Добрянська Ю.Г. ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ПРИУРОЧЕНОСТЬ ТА РЕСУРСИ РОСЛИН ВЕТЕРИНАРНОЇ ФІТОТЕРАПІЇ ФЛОРИ РІПКИНСЬКОГО РАЙОНУ (ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСТЬ)	481
Любинець Н. Ю. ОЦІНКА РЕСУРСНИХ ЗАПАСІВ ЖУРАВЛИНИ БОЛОТНОЇ НА ТЕРИТОРІЇ БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ «РОЗТОЧЧЯ»	485
Любка Т.Т., Балог Е.С. ПОШИРЕННЯ <i>CROCUS HEUFFELIANUS</i> HERB. У ЗАХІДНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ, НА ПІДСТАВІ АНАЛІЗУ ГЕРБАРНИХ КОЛЕКЦІЙ УЖГОРОДСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (UU), ЗАКАРПАТСЬКОГО УГОРСЬКОГО ІНСТИТУТУ ІМЕНІ ФЕРЕНЦА РАКОЦІ ІІ (KMF), ІНСТИТУТУ БОТАНІКИ ІМ. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ (KW), НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ (KWHN)	489
Машковська С.П., Перебойчук О.П., Джуренко Н.І., Шавєко Н.С. КВІТНИКОВО-ДЕКОРАТИВНІ РОСЛИНИ З ЛІКАРСЬКИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ РОДИНИ <i>LAMIACEAE</i> КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА	493
Мельниченко Н.В. ІНТРОДУКЦІЯ РОДУ <i>SORBUS</i> L. В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	497
Мельниченко Н.В., Одінцова М.О., АКТИНІДІЯ (<i>ACTINIDIA</i> LINDL) – ПЕРСПЕКТИВНА ПЛОДОВА ЛІАНА ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ	499
Могиляк М.Г., Федоровська Я.А., Шевчук О.П, Харчук С.Б. ІНТРОДУКЦІЙНЕ ВИВЧЕННЯ <i>DIANTUS CAPITATUS</i> WALB.EX DC НА ЗАХОДІ УКРАЇНИ	501
Новосад К.В., Щербакова О.Ф., Новосад В.В, Романенко О.В. ФЛОРИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ФІТОГЕНОФОНДУ ЛІКАРСЬКИХ ВИДІВ РОСЛИН УРБАНОФЛОРИ КИЇВСЬКОГО МЕГАПОЛІСУ	504
Панчук О.В., Романенко О.В. ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИНИ <i>GERANIUM PRATENSE</i> L.	510
Рокитянський А.Б. ЛІКАРСЬКА ФЛОРА ВОДНИХ ТА ПЕРЕЗВОЛОЖЕНИХ МІСЦЕЗРОСТАНЬ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇЇ РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ	514

Скибіцька М.І., Андрейчук Р.Р., Грицина М.Р., Саламон І. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ <i>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</i> MILL. В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ЛНУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА	518
Четверня С.О., Паламарчук О.П., Джуренко Н.І., Волочай В.І., Михайленко О.О. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ <i>EPILOBIMUM ANGUSTIFOLIUM</i> (L) ІЗ ПРОГНОЗОВАНИМ СКЛАДОМ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН	521
Шихалєєва Г.М., Царенко О.М., Кірюшкіна Г.М. СУДИННІ РОСЛИНИ ДОЛИНИ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ ЯК ПЕРСПЕКТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ	525
Шиян Н.М. ГЕРБАРНІ КОЛЕКЦІЇ МЕДИЧНИХ І ФАРМАЦЕВТИЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ УКРАЇНИ ТА ЇХ МІСЦЕ В СТРУКТУРІ ВІТЧИЗНЯНОГО ГЕРБАРНОГО ФОНДУ	529
Шнуренко В.О., Єжель І.М. ДОСЛІДЖЕННЯ АЛЕЛОПАТИЧНОГО ВЗАЄМОВПЛИВУ <i>HELIANTHUS ANNUUS</i> ТА <i>CUCURBITA PEPO</i> ПРИ СУМІСНОМУ ПРОРОЩУВАННІ	533
Щербакова О.Ф., Новосад В.В., Новосад К.В ФЛОРОФОНД ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН КОДИМО-СЛАНЕЦЬКОГО ПОБУЖЖЯ ТА ЇХНЄ БІОМОРФОТИПНЕ РІЗНОМАНІТТЯ	537
Щербакова Т.О., Горобець В.Ф. ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ВИДІВ РОДУ <i>PAEONIA</i> L. В КОЛЕКЦІЇ ПІВОНІЙ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	541
СЕКЦІЯ 6 МОДЕРНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ЗВ'ЯЗКУ ІЗ СВІТОВОЮ ПАНДЕМІЄЮ ТА ОРІЄНТАЦІЄЮ НА ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО, МЕДИЧНОГО ТА БІОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ SECTION 6 MODERNIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS DUE TO THE GLOBAL PANDEMIC AND THE FOCUS ON DISTANCE LEARNING IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF PHARMACEUTICAL, MEDICAL, AND BIOLOGICAL PROFILE	
Budniak L.I., Pokotylo O.O. INNOVATIVE APPROACHES FOR AN EFFECTIVE DISTANCE LEARNING THE DISCIPLINE “INTRODUCTION TO PHARMACY”	546

Білявський С.М., Постернак Н.О. АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ	548
Богату С.І. ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ФАРМАЦЕВТИЧНА БОТАНІКА» ДЛЯ МАЙБУТНІХ ПРОВІЗОРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	552
Воробець Н.М. ДОСВІД НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ БОТАНІКИ НА ФАРАЦЕВТИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	555
Гонтова Т.М., Мала О.С., Маишталер В.В., Гапоненко В.П. ДО ПИТАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ	556
Гриньків Я.О., Рев'яцький І.Ю. ОПТИМІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ПРОВІЗОРІВ-ІНТЕРНІВ ДО ЛІЦЕНЗІЙНОГО ІСПИТУ КРОК 3. ФАРМАЦІЯ НА БАЗІ ЛНМУ ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО	558
Давиденко А.А. ДОМАШНІ ДОСЛІДНИЦЬКІ ПРОЄКТИ З БІОФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	562
Зайцева Г.М., Костирко О.О., Краєвська Я.А., Лисенко Т.А., Малишевська Г.І., Терещенко Н.Ю., Тимошук О.Б., Калібабчук В.О. КЕЙС З ТЕМИ “ХРОМАТОГРАФІЯ” ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	566
Кизима Н.В. ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ ДИСТАНЦІЙНО НА КЛІНІЧНІЙ КАФЕДРІ ПІД ЧАС КАРАНТИННИХ ЗАХОДІВ	569
Лебединець Н.В., Омельчук О.В. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН	571
Ніженковська І.В., Кузнецова О.В., Нароха В.П. КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ДИСТАНЦІЙНОМУ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ» НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ	576
Пушкарьова Я. М., Зайцева Г. М., Калібабчук В. О. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ЕЛЕКТИВНОГО КУРСУ «ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ МЕТРОЛОГІЇ» СТУДЕНТАМ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ОНЛАЙН-КОНТЕНТУ	579

Середа П.І., Карпюк У.В., Ємельянова О.І., Чолак І.С. ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДИК ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ПЕРІОД КАРАНТИНУ	582
Скиба В.В., Стадник В.Я., Яцишин І.В. ДИСТАНЦІЙНЕ ВИКЛАДАННЯ ХІРУРГІЇ У ЛІКАРІВ- ІНТЕРНІВ	586
Сліпчук В.Л., Токменко І. І. ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА ХІМІЯ» У НАЦІОНАЛЬНОМУ МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ	588
Тозюк О. Ю., Воронкіна А. С., Кудря В. В. ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЯ ЛІКІВ»	592
Шульга Л. І., Огарь С. В., Домар Н. А. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ З ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ	595
Щербина Ю.В., Зеленюк О.В., Дяченко А.П., Задорожний М.С. АДАПТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ ДО ВИКЛИКІВ СВІТОВОЇ ПАНДЕМІЇ	597

Наукове електронне видання

**«PLANTA+.
НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА»**

**Матеріали
Міжнародної науково-практичної конференції**

Відповідальна за випуск *А. Ю. Бутко*
Коректори *Г. Р. Ламазян, Н. П. Ковальська, У. В. Карпюк*

Підписано до друку 20.01.2021.
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура Times.
Умовн.-друк. арк. 36,09. Тираж 200 пр. Зам. № 0157

Віддруковано в друкарні ФОП ПАЛИВОДА А. В.
03061, м. Київ, пр-т Відрадний, 95/Е, тел.факс (044) 351-21-90



PLANTA+

НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА