

МІНІСТЕРСТВО
ОХОРОНИ
ЗДОРОВ'Я
УКРАЇНИ



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



ТОМ 2

20 лютого 2023 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

«PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА»

Матеріали
IV Науково-практичної конференції з міжнародною участю,
до 20-річчя кафедри фармакогнозії та ботаніки
Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

Том 2

20 лютого 2023 року

м. Київ

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
BOGOMOLETS NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY
PRIVATE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION
"KYIV MEDICAL UNIVERSITY"
M.G. KHOLODNY INSTITUTE OF BOTANY

«PLANTA+. SCIENCE, PRACTICE AND EDUCATION»

**The proceedings
of the Fourth Scientific and Practical Conference with International
Participation, dedicated to the 20th anniversary of Pharmacognosy
and Botany Department Bogomolets National Medical University**

Volume 2

20 February 2023

Kyiv

УДК 615.322.03(477+100)(082)

Р 71

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

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

PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА: матеріали IV Науково-практичної конференції з міжнародною участю, до 20-річчя кафедри фармакогнозії та ботаніки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (Київ, 20 лютого 2023 р.). –Київ, 2023. Т. 2. 285 с.

ISBN 978-966-437-658-4 (повне зібрання)

ISBN 978-966-437-657-7 (Том 2)

Збірник містить матеріали IV Науково-практичної конференції з міжнародною участю, до 20-річчя кафедри фармакогнозії та ботаніки Національного медичного університету імені О.О. Богомольця «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. Матеріали пройшли антиплагіатну перевірку за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.

ISBN 978-966-437-658-4 (повне зібрання)

ISBN 978-966-437-657-7 (Том 2)

© Національний медичний університет
імені О. О. Богомольця, 2023

© Колектив авторів, 2023

ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН РОДУ КАТАЛЬПА В УКРАЇНІ

Ємельянова О.І., Шульга К.О.

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

oxanay11@gmail.com, shulgakate32@gmail.com

Ключові слова. Кательпа, інтродукція, вид, лікарські рослини.

Вступ. Сучасна дендрофлора України досить різноманітна, нараховує понад 3000 видів дерев кущів, ліан. Завдяки методу інтродукції, тобто впровадженню рослин у середовище з новими умовами, суттєво збільшився асортимент декоративних рослин [3]. Цей процес спрямований не тільки на збільшення асортименту, а й розширення ареалів флори.

Початок активної інтродукції деревних рослин в Україні припадає на X-XI ст., коли з'явилися плодові рослини. З появою ботанічних садів та дендрологічних парків кількість інтродукованих дерев стала переважати кількість аборигенних [2]. Безумовно, з початком осілого життя людини, культивування лікарських рослин набуло особливого значення.

Досить часто інтродуковані рослини використовують для озеленення парків, скверів, вулиць з декоративною метою. Бігنونієві (Bignoniaceae), є неймовірно привабливі для ландшафту, як окремі композиції, так і в поєднанні з іншими рослинами, завдяки своєму екзотичному вигляду під час цвітіння квіток в щільних яскравих великих суцвіттях. Відомими представниками є види роду *Catalpa*: кательпа звичайна (*C. bignonioides* Walter), кательпа прекрасна (*C. speciosa* Warder ex Barneu Engelmann) кательпа яйцеподібна (*C. ovata* G. Don.), кательпа гібридна (*C. hybrida* Spaeth.), кательпа Фаргезі (*C. fargesii* Bureau), кательпа Бунге (*C. bungei* C.A. Meyer). Наразі використання кательп є обмеженим через особливості навколишнього середовища та через еколого-біологічні властивості видів. Це безумовно спонукає до більшого вивчення фізіологічних ознак та стійкості цієї рослини до нових умов[3,4]. Саме тому рід Бігنونієві мають велику перспективу в цьому напрямку.

Матеріали та методи: Аналітичний, узагальнюючий.

Результати та їх обговорення. Дані літератури вказують на дослідження українськими науковцями у 2018-2020 роках закономірностей ритмів розвитку трьох представників роду: *C. speciosa* Ward, *C. bignonioides* Walt, *C. hybrida* Spaeth Оцінки стану кательп та їх можливість до адаптації та несприятливого середовища досліджували морфометричним методом. Так, у *C. speciosa* в умовах активного руху транспорту площа асиміляційної поверхні листка зменшилася відповідно на 64% щодо контрольних значень, а у *C. bignonioides* - навпаки зросла вдвічі у порівнянні із контролем (явище гігантизму). Великі розміри листків могли сформуватись в результаті сильного ушкодження пагонів *C. bignonioides* морозами, що призвело до підсихання апікальних бруньок та інтенсивного відростання гілок другого порядку з аномально великими листками.

У більшості видів катальпи період росту пагонів досягає максимального у першій половині періоду вегетації.

Додаткові дослідження вказують на спосіб розмноження за допомогою насіння. Оптимальними строками для збору насіння видів роду *Catalpa* виявились останні місяці року, а саме, листопад – грудень. Енергія проростання насіння катальпи осіннього збору становить в середньому 75%, а зимово-весняних строків – близько 60%. Забруднене навколишнє середовище впливає на кількість проростів у більшу сторону, але не змінює тип продихового апарату [1].

Висновки. В цілому можна зробити висновок, що кліматичні і ґрунтові умови в Україні досить оптимальні для інтродукції деревовидних рослин роду *Catalpa*. Ці рослини своїм привабливим виглядом стануть декоративними прикрасами будь-яких ландшафтів.

Перелік посилань:

1. Голуб В.О., Голуб С.М. Оцінка біологічних особливостей видів роду *catalpa* scor., інтродукованих у Волинській області. Матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет – конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених: Вивчення і збереження біорізноманіття біоценозів України. Білоцерківський національний аграрний університет, 2021, с 17-19.

2. Кузнецов, С. І., С. І. Слюсар, and М. С. Кузнецова. Інтродукція деревних рослин в Україні: минуле, сучасне та майбутнє. *Лісове і садово-паркове господарство*. 11 (2017).

3. Кульбіцький, В. Л. Насіннєве розмноження *Catalpa speciosa* Ward. Ex Engelm., *C. bignonioides* Walt., *C. ovata* Don. В умовах культури у Правобережному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України* 15.1 (2005): 49-53.

4. Пяста, М. А. Еколого-біологічні особливості інтродукованих видів роду Катальпа (*Catalpa Scor.*) в умовах Вінниччини. (2019).

ВМІСТ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ У СИРОВИНІ ЩАВНАТУ

Жиляєва С. М., Марчишин С. М., Паращук Е. А., Кравчук Л. О.

Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Україна
svitlanafarm@ukr.net

Ключові слова: органічні кислоти, щавнат, насіння, листки, квітки, стебла, корені

Вступ. Щавнат (*Rumex patientia* L. *Rumex tianshanicus* Losinsk.) – нова багаторічна культура, міжвидовий гібрид, який одержано у результаті селекційної роботи в 90-х роках ХХ сторіччя науковцями відділу культурної флори Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (м. Київ). Сьогодні назву гібридної культури – щавнат узаконено, вона пройшла апробацію в численних наукових публікаціях та занесена до Державного реєстру сортів рослин України [1, 2].

Щавнат – цінна кормова, овочева, харчова, лікарська рослина; її біомасу можна з успіхом використовувати у фітоенергетиці як сировину для виробництва біонафти, біогазу, біоетанолу або твердого біопалива [3].

Щавнат – нова культура, біологічно активні речовини якої вивчено недостатньо, тому метою наших досліджень було встановлення та визначення кількісного вмісту органічних кислот у сировині досліджуваного виду.

Матеріали та методи. Матеріалом для досліджень були стебла, квітки, листки, корені та насіння щавнату, які заготовляли під час цвітіння рослин у 2021 році на дослідних ділянках відділу культурної флори Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (м. Київ).

Наважку сировини кожної проби (1,0 г) екстрагували в 10 мл 0,1 % розчину H_3PO_4 на ультразвуковій бані при 80 °C впродовж 4 год у скляних герметичних віалах із тефлоновою кришкою. Отриманий екстракт центрифугували при 3 тис. об/хв та фільтрували крізь одноразові мембранні фільтри з порами 0,22 мкм.

Дослідження проведено на рідинному хроматографі *Agilent Technologies* 1200. Рухома фаза – ацетонітрил (А) та 0,1 % розчин H_3PO_4 у воді очищених (В) (1:99). Елюювання проводили в ізокритичному режимі; розділення – на хроматографічній колонці Zorbax SB-Aq (4,6 мм±150 мм, 3,5 мкм) (*Agilent Technologies*, USA), швидкість потоку через колонку 0,5 мл/хв, температура термостата 30 °C, об'єм інжекції 3 мкл. Детекцію проводили з використанням діодно-матричного детектора з реєстрацією сигналу при 210 нм та фіксацією спектрів поглинання в діапазоні 210-700 нм.

Ідентифікацію та визначення кількісного вмісту органічних кислот проводили з використанням стандартних зразків дикарбонових сполук (винної, піровиноградної, ізолимонної, лимонної, бурштинової, яблучної, фумарової кислот).

Вміст органічних кислот (X) визначали за формулою у мкг/г:

$$X = c \cdot V / (m \cdot 1000),$$

де: c – концентрація сполуки, визначена хроматографічним методом, мкг/мл;

V – об'єм екстракту, мл;

m – маса сировини, з якої проводили екстракцію, г;

1000 – коефіцієнт перерахунку мкг в мг [4, 5].

Результати та їх обговорення.

Методом ВЕРХ у щавнату листках, квітках, стеблах, насінні та коренях виявлено і встановлено кількісний вміст індивідуальних органічних кислот – винної, щавлевої, піровиноградної, лимонної, ізолимонної, бурштинової та фумарової. Найбільшу кількість представляла в листках і квітках щавнату щавлева кислота, вміст якої становив 4961,90 мкг/г і 4982,93 мкг/г відповідно. Найменше щавлевої кислоти було у насінні рослини – 72,13 мкг/г. У коренях найбільше виявлено винної (4928,50 мкг/г) і лимонної (9772,00 мкг/г)

кислот. Бурштинова кислота домінувала у листках щавнату, вміст її становив 7633,17 мкг/г.

Найменше у досліджуваних об'єктах виявлено фумарової кислоти. У жодному об'єкті не виявлено яблучної кислоти. У листках, стеблах і квітках не виявлено лимонної кислоти, у насінні і коренях – ізолимонної.

Піровиноградну кислоту виявлено лише у коренях щавнату, вміст її становив 494,80 мкг/г.

Висновки. Одержані результати досліджень свідчать, що щавнату листки, квітки, стебла, насіння та корені містять достатню кількість дикарбонових кислот, і даний вид є перспективною рослиною для подальших досліджень.

Перелік посилань:

1. Рахметов Д. Б., Кудренко И. К., Рахметова С. А. Щавнат – новая многолетняя культура. Киев: Нора-Друк, 2003. 26 с.
2. Рахметов Д. Б., Рахметова С. О. Щавнат – нова культура комплексного використання. V Симпозіум Україна-Австрія “Сільське господарство: наука і практика”. Київ, 2004. С. 198.
3. Energy content of hybrid *Rumex patientia* L. x *Rumex tianschanicus* A. Los. (Rumex OK 2) samples from autumn months / D. Rakhmetov, M. Rolinec, D. Bíro et al. *Acta fytotechn zootechn.* 2018. № 21 (3). P. 129-134.
4. Quantification of sugars and organic acids in tomato fruits / С. Agius, S. von Tucher, B. Poppenberger, W. Rozhon. *MethodsX.* 2018. Т. 5. С. 537-550.
5. Дослідження органічних кислот у траві та підземних органах *Saponaria officinalis* L. / Л. В. Костишин, Л. В. Слободянюк, С. М. Марчишин, О. Л. Демидяк, Л. Ю. Ляшенко. *Медична та клінічна хімія.* 2020. Т. 22. № 4. С. 77-82.

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЕНОЛУ У РІДКІЙ ЛІКАРСЬКІЙ ФОРМІ СОРБЦІЙНО-ФОТОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ

Зайцева Г.М., Озерчук В.

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

g.zaitseva@nmu.ua , vikaozercuk@gmail.com

Ключові слова: фенол у лікарській формі, хімічно-модифіковані кремнеземи, фотометрія.

Вступ. Феноли проявляють антисептичну та дезінфікуючу дію, відносяться до групи препаратів RO2FF19. Також виявляють антимікробну активність відносно широкого спектра грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів, бактерій, мікобактерій, деяких грибів та вірусів; менш ефективний відносно спорових форм мікроорганізмів [1]. Кількісне визначення субстанції фенолу проводять броматометрично [2,3].

Матеріали та методи.

Для контролю вмісту антисептиків на основі фенолу у лікарських формах перспективними є твердофазні екстрагенти (ТЕ), що містять поверхневі функціональні групи здатні до специфічної взаємодії з фенолами і забезпечують селективне концентрування, вилучення та консервування проби [4,5].

У даному дослідженні запропоновано ТЕ для вилучення фенолу з рідкої лікарської форми - кремнезем з ковалентно закріпленими групами поліоксиетилованого ізооктилфенолу, який є перспективним для групового концентрування чи для хроматографічного розділення фенолів [6].

Мета дослідження - розробити сорбційно-фотометричну методику кількісного визначення фенолу та апробувати її при визначенні вмісту фенолу у рідких лікарських формах Фармасептик та Орасепт.

Об'єкти дослідження. Для аналізу були обрані лікарські форми Фармасептик (Pharmaseptic) та Орасепт (Orasept):

Фармасептик. Діюча речовина рідкий фенол, 1 мл розчину містить 14 мг рідкого фенолу. Допоміжні речовини: гліцерин, сахарин натрію, натрію гідроксид, ароматизатор вишневий, барвник червоний FD&C Red № 40 (E 129), вода очищена.

Орасепт. Діюча речовина рідкий фенол, 1 мл розчину містить 14 мг рідкого фенолу. Допоміжні речовини: вода очищена, гліцерин, сахарин натрію, ароматизатор вишневий, барвник червоний FD&C Red № 40 (E129).

Наявність у складі лікарських форм фенолу та допоміжних речовин указана в інструкціях для медичного застосування [3].

Принцип методу. Фенол в лужному середовищі вступає в реакцію азосполучення з тетрафторборатом 4-нітрофенілдіазонієм з утворенням азопохідного. В основу сорбційно-фотометричного визначення фенолу покладена сорбція його забарвленого азопохідного у формі ІА з катіоном цетилтриметиламонію на поверхні кремнезему з ковалентно закріпленими групами поліоксиетилованого ізооктилфенолу.

Посуд та обладнання:

Мірні колби і піпетки класу точності А.

Микропипетка капілярна 0.1 мл.

Кремнезем з ковалентно закріпленими групами поліоксиетильованого ізооктилфенолу, $CL = 25$ мкмоль/г.

рН -метр И-130.

Спектрофотометр КФК-2.

Ваги лабораторні електронні аналітичні RADWAG AS 220.R2, зав. № 502964, свідоцтво про калібрування № 3816 від 03.06.2019 ТОВ «МЕТРОЛОДЖІ СЕРВІС».

Хроматографічна колонка діаметром 2,5 мм і висотою $h = 40$ мм

Маса наважки кремнезему з ковалентно закріпленими групами поліоксиетилованого ізооктилфенолу, $m = 0,1$ г.

Перистальтичний насос 2132 LKB Bromma.

Реактиви:

Вода для хроматографії Р, отримана за допомогою установки SimplicityUV, Millipore, USA.

Ацетонітрил (для хроматографії).

Розчин натрій карбонату (х.ч.), 1 М.

Розчин цетилтриметиламонію броміду (ЦТАBr) 10^{-3} М, (Merck),

Розчин тетрафторборату 4-нітрофенілдіазонію (4-НФД), 0.02 М.

Розчин фенолу, 1 мг/мл.

Всі розчини готували розчиненням точних наважок реагентів у воді.

Методика та умови сорбційно-фотометричного визначення.

Методика аналізу: 0,1 г сорбента поміщають у хроматографічну колонку та пропускають через колонку 50 мл підготованого розчину йонного асоціату (ІА) фенолу у зразку (стандартні розчини для побудови градуовального графіку, розчин 2) за допомогою перестальтичного насоса зі швидкістю 1 мл/хв. Десорбцію ІА фенолу здійснюють 3 мл ацетонітрилу та фотометрично визначають концентрацію фенолу в розчині за власним світопоглинанням ІА при $\lambda = 540$ нм, $l = 1$ см.

Приготування стандартного розчину.

Вихідний розчин фенолу, 1 мг/мл, попередньо очищеного сублімацією, готують за наважкою реагенту. Зважують 0.5000 г фенолу і переносять у мірну колбу на 500 мл, доводять водою до позначки водою, ретельно перемішують. Розчини менших концентрацій отримують розведенням вихідного безпосередньо перед використанням.

Побудова градуовального графіка.

Для побудови ГГ готують серію розчинів об'ємом 50 мл з вмістом фенолу 0, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, 12.8 мкг та концентрацією 4-НФД $4.8 \cdot 10^{-4}$ моль/л, Na_2CO_3 0.04 моль/л, ЦТАBr $1.25 \cdot 10^{-4}$ моль/л і проводять аналіз як описано вище у "Методиці аналізу".

Приготування розчину зразка.

1 мл (кожної окремо) вище зазначеної лікарської форми (вміст фенолу згідно інструкції для медичного використання 14 мг/мл) переносять у мірну колбу 100 мл, додають воду до позначки та ретельно перемішують (розчин 1). Концентрація антисептика у розчині 1 становить 0,14 мг/мл.

1 мл приготованого розчину переносять у колбу на 50 мл і послідовно додають 1.2 мл 0.02 М розчину НФД, 2 мл 1 М розчину Na_2CO_3 , 8 мл 10^{-3} М розчину ЦТАBr, воду до позначки 50 мл, ретельно перемішують (розчин 2).

Розрахунок. Вміст фенолу визначають за градуовальним графіком з урахуванням коефіцієнту розведення розчину лікарського препарату.

Результати та їх обговорення.

Результати визначення вмісту фенолу у лікарських формах запропонованою методикою наведено у таблиці. Правильність методики перевірено методом «введено-знайдено». Отримані результати корелюють із регламентованим вмістом антисептику у препаратах. Порівняння експериментальних даних щодо концентрації фенолу в обох лікарських препаратах свідчить про достатню точність запропонованого методу.

Таблиця. Результати визначення вмісту фенолу у рідких лікарських формах Фармасептик та Орасепт сорбційно-фотометричним методом.

№ проби	Вміст діючої речовини, мг/мл	
	Фармасептик	Орасепт
1	13,98	14,03
2	13,92	13,87
3	14,15	14,12
4	13,76	14,01

Висновки. Для визначення фенолу в рідких лікарських формах Фармасептик та Орасепт запропоновано методику сорбційного вилучення фенолу у вигляді йонного асоціату забарвленого азопохідного з катіоном цетилтриметиламонію кремнеземом з ковалентно закріпленими групами поліоксиетилованого ізооктилфенолу та подальшим елююванням йонного асоціату та фотометруванням його розчину. Методика дозволяє визначати діючу речовину рідкий фенол у присутності допоміжних речовин лікарської форми.

Перелік посилань:

1. Довідник лікарських препаратів Компендіум [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://compendium.com.ua/>
2. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків, 2015. в 3 т. Т.1. 1128 с.
3. European Pharmacopoeia. 8.0.— Р. 3003.
4. Халаф В.А., Зайцев В.М., Зайцева Г.М. Методи концентрування та визначення фенольних сполук (Огляд)// Методы и объекты химического анализа, -2008, -Т3, -№1.- С. 4-21.
5. Zaitsev V.N., Khalaf V.A., Zaitseva G.M. Organosilica composite for preconcentration of phenolic compounds from aqueous solutions // Analytical and Bioanalytical Chemistry, -2008, -391 (4). P.1335-1342.
6. Зайцев В.Н., Халаф В.А., Зайцева Г.Н. Полиоксиэтилированный кремнезем для концентрирования фенола из водных растворов // Укр. хим. журнал.-2005.-71,-№ 9.-С. 59-64.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ GOOGLE В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ НА МЕДИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ

*Заславська Г.О., Кизима Н.В., Гриневич І.В.,
Злобинець А.С., Стародубець Ю.О.*

ПВНЗ «Київський медичний університет», м. Київ, Україна
a.zaslavska@kmu.edu.ua, n.kyzyma@kmu.edu.ua, i.grynevych@kmu.edu.ua,
dr.zlobynets@kmu.edu.ua, y.starodubets@kmu.edu.ua

Ключові слова: цифрові інструменти, медична дистанційна освіта

Вступ. Вже майже рік ми живемо в умовах страшної війни і попри ці випробування освітній процес в Україні продовжується. Активні військові дії на нашій території, евакуація, ракетні атаки на мирні міста і села зумовлюють

необхідність активації усіх зусиль для організації якісного навчання і зокрема у вищій медичній освіті. Дистанційне навчання дає змогу організувати освітній процес і в умовах війни. Водночас частина студентів і викладачів перебувають у небезпеці чи під окупацією і можуть не мати можливості долучитися до нього. Ті ж, які перебувають у відносній безпеці, можуть не мати доступу до інтернет-зв'язку або не мати необхідних гаджетів. Досвід, пропозиції і рекомендації щодо організації освітнього процесу в наявних умовах воєнного стану можуть бути корисними для всіх [3]. В медичній освіті має місце використання змішаної форми, бо для студентів медичних факультетів закладів вищої освіти після онлайн підготовки є важливим опанування практичних навичок у клініках. Таку роботу можна організовувати на вільній території України, а також маємо унікальний досвід нашого університету щодо започаткування роботи кампусу на безпечній території Європейського Союзу. Важливим є наочне забезпечення дистанційно: можливість візуалізації, аудіодемонстрації, наприклад симптомів, моделювання та симуляція клінічних випадків, інтерактивне навчання, тощо. Новітні комп'ютерні технології допомагають це забезпечити. Google Workspace for Education має цифрові інструменти Google для якісної підготовки майбутніх лікарів, що було підтверджено в роки пандемії ковідної хвороби. Завдяки оновленню та удосконаленню, ці додатки стали ще зручнішими. Ми вдячні ТОВ «Академія цифрового розвитку» за організовану програму підвищення кваліфікації «Цифрові інструменти Google для освіти» за підтримки МОН України, Google Україна і можливість удосконалення професійних компетентностей (цифрових компонентів) на даному етапі.

Матеріали та методи. Нами опрацьовані і впроваджуються теоретичні питання і практичні навички щодо використання цифрових інструментів Google при підготовці практичних занять з педіатрії під час змішаного навчання в умовах війни з різних гаджетів, зокрема, мобільних телефонів. У сфері цифрових технологій компанія Google є одним зі світових лідерів. Запропоновані додатки для роботи з текстовими і табличними документами, презентаціями і тестуванням, організації віртуальних класів і проведення онлайн-зустрічей повністю сумісні між собою та дають можливість взаємної інтеграції. Тому використання інструментів Google може бути суттєвою допомогою для підготовки й організації якісного навчального процесу [2, 4].

Результати та їх обговорення. Використали цифрові інструменти, такі як Google документ, для надання тексту клінічних задач, Google Meet для організації відеозустрічей під час практичного заняття і лекцій. Встановлення розширення вебпереглядача Screenity дозволяє записати відео під час дзвінка Google Meet для створення учбових відеодемонстрацій клінічних випадків, симптомів, етіопатогенезу порушень з одночасними поясненнями викладача [1]. Широко використовуємо цифровий інструмент Google форми при проведенні тестування з подальшим незалежним підрахунком індивідуального результату тесту, статистичним аналізом отриманих результатів за кількістю вірних і помилкових відповідей. Зворотній зв'язок зі студентами обов'язковий для обговорення помилок, які ще й можна продемонструвати. В процесі розробки практичні завдання з використанням Google додатку Jamboard як віртуальної

дошки, за допомогою якої можна в режимі реального часу при використанні Google Meet демонструвати інформацію у вигляді тексту, зображень з Google диску, тощо і одночасно спілкуватися зі студентами під час практичного заняття. Цей інструмент має можливості для ефективного наочного освітнього процесу у віртуальному просторі. Зокрема, можна створювати записи і малювати, за допомогою цілого набору функцій, інтегрувати дошку з Google Classroom. Також важливо, що цей додаток допомагає активізувати увагу студентів і пропонувати індивідуальні чи групові завдання з використанням готових шаблонів [5].

Висновки. Таким чином, використання і подальше впровадження цифрових інструментів Google для практичних занять на медичних факультетах під час змішаного навчання в умовах війни надає можливість забезпечити ефективний освітній процес на сучасному рівні.

Перелік посилань:

1. Букач А. Як записати відео під час дзвінка Google Meet за допомогою розширення вебпереглядача Screenity? URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Ra2znrqPxeM>
2. Онлайн-семінар «Цифрові інструменти Google для вищої освіти». URL: <https://mon.gov.ua/ua/events/onlajn-seminar-cifrovi-instrumenti-google-dlya-vishoyi-osviti>
3. Савицький М. В. Вища освіта в умовах війни: напрацьовуємо спільні рішення - Освіта в умовах війни: реалії, виклики та шляхи подолання: матеріали II Форуму академічної спільноти (20–24 червня 2022 року, м. Дніпро; Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури») / Упоряд. М. В. Савицький, І. П. Мамчич. Дніпро: ДВНЗ «ПДАБА», 2022. 152 с.
4. Цифрові інструменти Google для використання у викладацькій і науковій діяльності опановують викладачі університету. URL: <https://nuft.edu.ua/news/podiyi/czifrovi-instrumenti-google-dlya-vikoristannya-u-vikladaczki>
5. Як використовувати дошку Jamboard у Google Meet. URL: <https://support.google.com/meet/answer/10071448?hl=uk>

ЗБАГАЧЕННЯ ПЕЧИВА З ПІСОЧНОГО ТІСТА НЕТРАДИЦІЙНОЮ РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ

Захаров В.В., Юрченко І.В.

Національний університет харчових технологій,

м. Київ, Україна

saharoff.911@gmail.com

Ключові слова: борошно, насіння гарбуза, пісочне печиво, харчова цінність, сушена журавлина.

Вступ. Асортимент кондитерських виробів, що представлений у торгівельній мережі України є дуже широким, проте, більшість даної продукції

не містить у собі необхідної кількості важливих та корисних для організму людини речовин [1-3].

Печиво пісочне – популярний виріб з борошна із високим вмістом вуглеводів та жирів і, одночасно, позбавлений мінералів, вітамінів та харчових волокон. Тому, застосування рослинної сировини, яка є нетрадиційною для пісочного печива та багатою на корисні елементи, з метою розширення його асортименту із підвищеною біологічною цінністю є своєчасною та актуальною темою досліджень [1-4].

Матеріали і методи. В роботі використовувалися аналітичні методи досліджень; органолептичний метод оцінки якості заснований на аналізі сприйняття органами чуття (зору, нюху, дотику і смаку) без застосування вимірювальних приладів.

Результати та обговорення. На першому етапі було проведено аналіз нетрадиційної для пісочного тіста сировини та обрано наступні позиції.

Борошно з насіння гарбуза – для заміни традиційного борошна пісочного тіста. Воно є дієтичним продуктом, що легко засвоюється через наявність (до 50...60 %) повноцінного білка. Також борошно з насіння гарбуза має в своєму складі ряд корисних елементів: селен, цинк, фосфор, магній, вітаміни групи В, омега-3 жирні кислоти, каротиноїди, аскорбінову кислоту [5].

Спектр корисних макро- та мікроелементів такого борошна допомагає у профілактиці захворювань печінки й жовчовивідних шляхів, має антиканцерогенну та детоксикаційну функції, допомагає у регуляції рівня глюкози й холестерину в крові та нормалізації травлення

Сушена журавлина – є джерелом харчових волокон, білків та вуглеводів. У сушеної журавлини представлені такі мікроелементи: фосфор, магній, калій, залізо, цинк, кальцій та мідь. Вітамінний комплекс становлять вітаміни: А, В₆, В₁₂, Е, С (до 20 % денної норми) та К. Енергетична цінність 100 г сушеної журавлини становить біля 300 калорій. Також дані ягоди містять флавоноїди. Пектини та таніни [5].

Сушена журавлина допомагає від інфекцій сечовивідних шляхів, допомагає у профілактиці хвороби серця та виразки шлунку, зміцнює кістки і зуби, як хороше джерело кальцію та інших мінералів, знижує ризик остеопорозу і захворювань суглобів.

Окрім харчової цінності, важливим критерієм харчової продукції є її органолептичні характеристики. Тому, після підбору нетрадиційної рослинної сировини для пісочного тіста, яка підвищила б його харчову цінність, було виготовлено базові та інноваційні зразки з метою порівняння їх органолептичних характеристик. Даний аналіз проводився групою експертів на основі бальної оцінки кольору, смаку, запаху, консистенції, зовнішнього вигляду та загального враження.

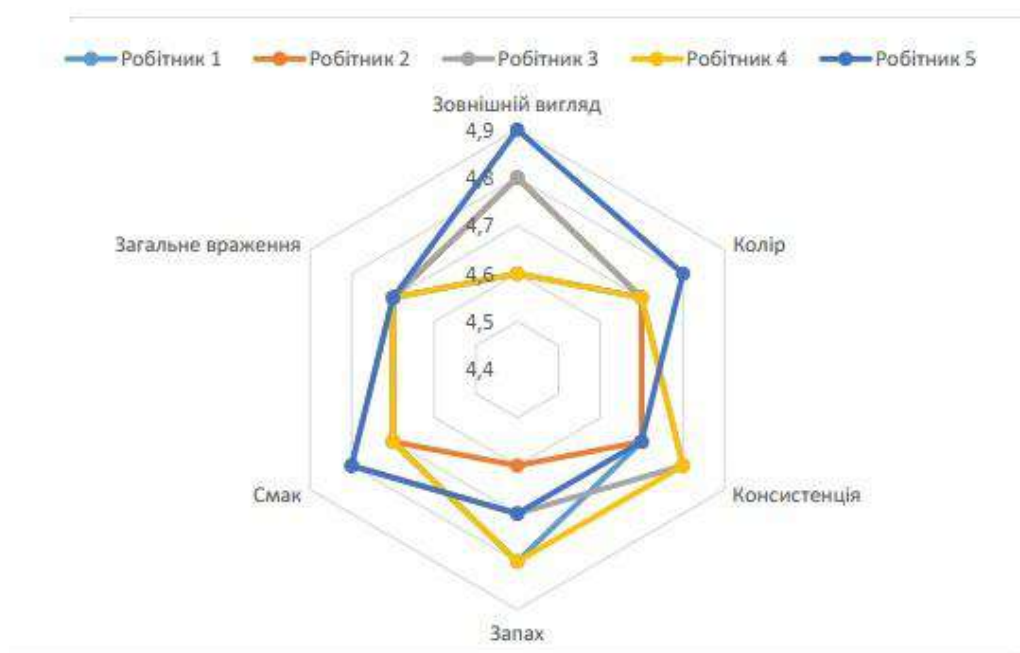


Рис. 1. Профілограма органолептичних показників печива пісочного на основі борошна з насіння гарбуза, із сушеною журавлиною та грецькими горіхами



Рис. 2. Профілограма органолептичної оцінки якості базової (класичної) та інноваційної страв.

На рисунку 1 представлена профілограма органолептичних показників печива пісочного на основі борошна з насіння гарбуза, із сушеною журавлиною та грецькими горіхами. Середній показник по кожному із критеріїв скла наступні значення: зовнішній вигляд – 4, 74; колір – 4, 72; консистенція – 4, 74; запах 4,72; смак – 4, 74; загальне враження – 4,7. Інноваційна страва отримала високі оцінки

експертної комісії. Результати порівняння органолептичної оцінки базової та інноваційної страв наведено на рисунку 2 та у таблиці.

Таблиця. Результати органолептичної оцінки печива пісочного традиційного та інноваційного.

	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Запах	Смак	Загальне враження
Печиво пісочне традиційне	4,64	4,58	4,68	4,7	4,58	4,6
Печиво пісочне з сушеною журавлиною та грецькими горіхами	4,74	4,72	4,74	4,72	4,74	4,7

Висновки. На сьогодні, борошняні вироби кондитерської промисловості є групою різноманітних, переважно здобних виробів з високим вмістом вуглеводів (в основному цукру), жирів та білкових речовин. Вони характеризуються високою енергетичною цінністю і вживаються не тільки як ласощі, але і замість хліба. Проте, вони залишаються бідними на вміст корисних мінералів, вітамінів та інших елементів.

В представлений роботі запропоновано використати у приготуванні пісочного печива борошно із зерен гарбуза та додаткового компонента до рецептури, який є джерелом вітамінів та мінералів, а саме - сушена журавлина. За рахунок багатого вмісту різноманітних макро- та мікроелементів, використання цих компонентів збагатить харчову цінність обраного продукту харчування.

Також було проведено органолептичну оцінку базової та інноваційної страв. За результатами, інноваційна страва не поступається базовій а жодним із обраних параметрів.

Перелік посилань:

1. ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».
2. Архіпов В.В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані; Навчальний посібник. / В.В. Архіпов, Т.В. Іванникова, А.В. Архіпова // К.: Фірма «ІЙКОС», Центр навчальної літератури. – 2007. – 382 с.
3. Гончарова В.Н. Товарознавство харчових продуктів. / В.Н. Гончарова // К.: Енциклопедія. – 2008. – 293 с.
4. Зайцева Г.Т. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів. / Г.Т. Зайцева, Т.М. Горпинко // К.: Вікторія. – 2012. – 400 с.
5. Якубенко Б.Є. Лікарські рослини: Технологія вирощування та використання. / Б.Є. Якубенко, В.Г. Біленко, Я.О. Лікар, В.І. Лушпа // К.: Ларі-к. – 2020. – 597 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ДІАГНОСТИКИ ЛАКТАЗНОЇ НЕДОСТАТНОСТІ У ДІТЕЙ

Іовіца Т.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

м. Київ, Україна

iovitsadoc@ukr.net

Ключові слова: лактазна недостатність, водневий дихальний тест, діти.

Вступ. Лактазна недостатність є актуальною проблемою сучасної педіатрії. На сьогодні не має чітких рекомендацій по діагностиці та лікуванню лактазної недостатності у дітей. Тому удосконалення діагностики лактазної недостатності у дітей з використанням водневого дихального тесту з навантаженням харчовою лактозою потребує поглибленого вивчення.

Матеріали та методи. Нами було обстежено 240 дітей, грудного віку. Всім дітям, які знаходились на обстеженні, були проведені такі дослідження як рН калу, визначення вуглеводів у калі та водневий дихальний тест з навантаженням харчовою лактозою.

Результати та їх обговорення. Під час дослідження було виділено три групи: I група - діти з легким ступенем важкості транзиторної лактазної недостатності, II група це діти з середнім ступенем транзиторної лактазної недостатності та III група – діти з тяжким ступенем транзиторної лактазної недостатності. При аналізі даних клінічних симптомів в залежності від зафіксованого рівня екскреції водню, було виявлено, що зригування, неспокій, метеоризм, кишкова колька, діарея та зниження апетиту спостерігалися майже у всіх дітей, у яких рівень водню під час видиху був вище 50 ppm. Діти, у яких рівень водню під час видиху становив від 20 до 29 ppm, зригування турбували достовірно менше, а кишкова колька та метеоризм спостерігалися у половини пацієнтів.

Була відмічена закономірність, що чим вище фіксувалася концентрація водню, тим достовірно частіше зустрічалися клінічні ознаки.

Розподіл дітей в залежності від ступеня тяжкості перебігу транзиторної лактазної недостатності був нерівномірним. Більшість дітей (59,3%) мали середній ступінь тяжкості лактазної недостатності. Легкий ступінь було діагностовано у (33,6%) пацієнтів, а важкий перебіг лактазної недостатності було встановлено у (7,1%) дітей.

Висновки. Лактазна недостатність спостерігається у 10-18 % дітей, має негативний вплив на шлунково-кишковий тракт та нервово-психічний розвиток дитини, погіршує якість життя дитини. З метою уточнення діагнозу транзиторної лактазної недостатності у дітей з функціональними розладами шлунково-кишкового тракту, необхідно проводити водневий дихальний тест з навантаженням харчовою лактозою.

Перелік посилань:

1. Марушко Ю.В. Діагностика лактазної недостатності у дітей грудного віку за допомогою водневого дихального тесту / Ю.В. Марушко, Т.В. Іовіца, Н.С. Бойко // Матеріали Міжрегіональної Науково-практичної конференції лікарів-

педіатрів з міжнародною участю, яка присвячена 45-річчю заснування спеціалізованої гематологічної допомоги дітям Слобожанщини, 28 березня 2013 р., м. Харків. - С. 79.

2. Марушко Ю.В. Застосування водневого дихального тесту з навантаженням лактозою для визначення транзиторної лактазної недостатності в дітей першого півріччя життя / Ю.В. Марушко, Т.В. Іовіца // Перинатология и педиатрия. - 2013. - № 4 (56) - С. 81 – 84.

3. Марушко Ю.В. Показники водневого дихального тесту з навантаженням харчовою лактозою при транзиторній лактазній недостатності у дітей, що знаходяться на грудному вигодовуванні/ Ю.В. Марушко, Т.В. Іовіца// Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупика, К.: 2014. – Вип. 23, книга 3. – С. 323-329.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ У ЛАНДШАФТІ ПАРКУ ПОДОСЬКОГО МІСТА МОНАСТИРИЩЕ

Іщук Л.П.¹, Іщук Г.П.²

**Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква,
Україна**

Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна
ishchuk29@gmail.com; sobakakot2011@gmail.com

Ключові слова: ефемероїди, ценопопуляція, аспектне покриття, віковий стан, насіннева продуктивність.

Вступ. Щоденно ми стикаємося з наслідками втрати природної рівноваги в урбоєкосистемах, які проявляються у виникненні нових захворювань у людей, зниження якості харчування, відсутність осередків відпочинку чи перебоїв із якістю та кількістю води. Повернути рівновагу в урбоєкосистему можна шляхом формування сталих ландшафтів за принципами екологічного балансу. Практика показує, що найвищою стійкістю в урбоєкосистемах володіють види місцевої флори, які у зв'язку з кліматичними та антропогенними змінами зазнають значної трансформації [4, 5]. Багато з цих видів окрім естетичного значення мають ще й лікарські, кормові, пряні та інші властивості. До таких видів по праву належать весняні ефемероїди, які створюють аспектне проективне покриття у наших садах і парках та використовуються здебільшого у нетрадиційній медицині.

Матеріали та методи. Метою наших досліджень було проаналізувати таксономічний склад, ресурсну базу, стан, декоративні і лікарські властивості весняних ефемероїдів у парку Подоського м. Монастирище. Віковий стан і щільність ценопопуляцій визначали за методикою І.М. Григора, В.А. Соломахи [3]. Насінну продуктивність обраховували за методикою І.В. Вайнагія [1]. Для цього встановлювали потенційну насінну продуктивність (ПНП) – кількість насінних зачатків на плід та фактичну насінну продуктивність (ФНП) – кількість насінин, що зав'язалися у плоді і співвідношення між цими показниками у відсотках (ФНП і ПНП) – коефіцієнт НП ($K_{\text{нп}}$). Потім результати

опрацьовувалися з використанням програм Microsoft Office Word та Microsoft Office Excel, 2003, 2007. Назви видів наведено згідно з номенклатурним списком Mosyakin & Fedoronchuk [10]. Лікарські властивості аналізували відповідно до енциклопедичного довідника лікарських рослин. [7].

Результати та їх обговорення. Парк Подоського площею близько 15 га розташований на південно-західній околиці м. Монастирище. Парк закладений у 1898 році польським підданим Йосифом Подоським. У період свого розквіту парк Подоського складався з трьох композиційних частин: насаджень соснового лісу на півночі, березового лісу та мішаного лісу. Великий фруктовий сад з квітковими алеями та упорядкованими городами переходив у великі поля. Каскад ставків з островами та непрохідні болота за греблею характеризують різні стани води та є складовими частинами композиції [2, 6]. Парк Подоського замає лівий і правий схили навколо р. Конелики, крутизною 12°. Територію парку розділена на п'ять виділів: 1 – сосновий гай, 2 – березовий гай, 3 – мішаний ліс, 4 – ділянка із заплавними терасами обабіч річки Конелки, яка протікає через парк і 6 – адміністративна зона Монастирищенського лісництва. На території парку збереглися екзоти-інтродуценти – *Juglans nigra* L., *Larix europaea* L., *Aesculus hippocastanum* L.

У прибережній частина парку проходить кілька стежок і є велика галявина. У цій частині парку відбуваються масові міські заходи, зокрема, свято Івана Купала, обжинки тощо. Ця територія облаштована лавами, дитячими каруселями, ящиками для сміття. Серед насаджень тут широко представлені *Salix alba* L. і її плакуча форма 'Vitellina pendula', *Salix pentandra* L., *Salix fragilis* L., *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth. На р. Конелка є невеличкий у минулому дрейфуючий, острів, на якому висаджена *Salix alba* 'Vitellina pendula'.

Дослідження ценопопуляцій проводили на ділянці мішаного лісу. У результаті проведених досліджень з допомогою маршрутних обстежень встановлено таксономічний склад ефемероїдів та їх лікарські властивості. Першими на початку квітня у парку розквітають куртини *Scilla bifolia* L., цибулини якої містять алкалоїд силіцил, дубильну кислоту, камедь та мають сечогінні, відкашлюванні, а у великих дозах блювотні й проносні властивості [9].

Наступний рожево-фіолетовий аспект створюють ближче до середини квітня популяції *Corydalis solida* (L.) Clairv. і *Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte. Всі частини рясту багаті на коридин, коридалин та алкалоїди. Види роду *Corydalis* належать до отруйних рослин. У нетрадиційній медицині їх застосовують при порушенні тонусу м'язів, болі у м'язів і суглобів, гінекологічних захворюваннях, нервових розладах. Ряст входить до складу фармацевтичного препарату «Сангвиритрин», який застосовують при порушенні м'язового тонусу [8].

Яскраво-жовтий аспект на початку квітня утворюють у парку *Ficaria verna* L., а у середині – *Anemone ranunculoides* L. *Ficaria verna* Huds. застосовують як сечогінний, легкий проносний, відхаркувальний, кровоочисний і ранозагоюючий засіб. У нетрадиційній медицині використовують головним чином усю надземну частину, хоча кореневища також можна використати. Заготовляють сировину в

період квітання рослини. З свіжих молодих листків готують «кровоочисні» салати. *Ficaria verna* застосовують як сечогінний, легкий проносний, відхаркувальний, кровоочисний і ранозагоюючий засіб [7]. Однак, слід пам'ятати, що після квітання рослина стає отруйною.

З лікувальною метою у нетрадиційній медицині застосовують здебільшого листки *Anemone ranunculoides*, лише зрідка корені. Застосовують вид при лікуванні водянки, пізніх менструацій, паралічів, подагри, сифілісу, жовтяниці, шлункових кольок, тахікардії, а також як засіб, стимулюючий роботу нирок та легень [7]. Рослина також має отруйні властивості.

У другій половині квітня на заболоченому правому березі р. Конелка квітнуть куртини *Caltha palustris* L. У нетрадиційній медицині використовують надземну частину рослини, як знеболювальний та протизапальний засіб. Лікують нею нейродерматити, забиття, екзему, рани, опіки, ревматизм [7]. Збирають калюжницю у період квітання.

Розсіяно у мішаній частині парку трапляються *Pulmonaria obscura* Dumort., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl. і *Gagea minima* (L.) Ker-Gawl., *Viola odorata* L. *Pulmonaria obscura* володіє протизапальними, кровоспинними, кровотвірними, ранозагоюючими, в'яжучими й пом'якшувальними властивостями [7]. З лікувальною метою використовують свіжі цибулини *Gagea lutea*. У народній медицині відвар цибулинок вживають від астми, водянки й жовтяниці. *Viola odorata* заслуговує на увагу як засіб, що має відхаркувальні, антисептичні, протизапальні, сечогінні, проносні й слабкі гіпотензивні властивості. Усі частини рослини містять ефірну олію, сапоніни, алкалоїди, флавоноїди, саліцилову й інші фенолкарбонові кислоти та інші сполуки [7].

Трав'яний покрив у мішаній ділянці парку Подоського у квітні становить 20 см заввишки. Проективне покриття складає 70-85 %. На початку квітня *Scilla bifolia* разом із *Ficaria verna*, *Corydalis cava*, *Corydalis solida*, *Anemone ranunculoides* L., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *Gagea minima* (L.) Ker-Gawl., *Pulmonaria obscura* Dumort. утворюють ранньовесняні синузії. Серед інших видів, які входять до складу травостою, трапляються такі асектатори, як, *Asarum europeum* L., *Brachypodium sylvatica*, (Huds.) P. Beauv., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Geum urbanum* L., *Lamium purpureum* L. *Milium effusum* L., *Poa nemoralis* L., *Stachys sylvatica* L. тощо.

З метою вивчення стану ценопопуляцій ефемероїдів досліджено їх просторову і вікову структури, середню щільність та насінну продуктивність (табл. 1).

Таблиця 1. Середня щільність, вікова структура, насінна продуктивність ценопопуляції лікарських рослин у піднаметовому покриві парку Подоського

Назва виду	Щільність особин, м²	Віковий стан				ПНП, шт.	ФНП, шт.	К _{нп} , %
		J, %	Im, %	V, %	G, %			
<i>Anemone ranunculoides</i>	45	22	18	36	24	46	18	39,13
<i>Caltha palustris</i>	18	15	20	32	33	38	16	42,10
<i>Corydalis cava</i>	52	12	24	38	26	23	10	43,47
<i>Corydalis solida</i>	40	8	21	43	28	12	5	41,60

<i>Ficaria verna</i>	23	13	24	28	35	18	7	38,88
<i>Gagea lutea</i>	17	22	28	35	15	15	6	40,0
<i>Gagea minima</i>	10	35	18	26	27	14	5	35,71
<i>Pulmonaria obscura</i>	16	10	15	28	37	16	8	50,0
<i>Scilla bifolia</i>	58	18	35	20	27	21	9	42,85
<i>Viola odorata</i>	22	14	20	32	34	10	3	30,0

Примітка: J – ювенільні, Im – іматурні, V – віргінільні, G – генеративні особини.

Висновки. Весняний аспект у піднаметовому покриві парку Подоського створюють ценопопуляції *Scilla bifolia*, *Corydalis cava*, *Corydalis solida*, *Ficaria verna*, *Anemone ranunculoides*. Решта видів *Gagea lutea*, *Gagea minima*, *Pulmonaria obscura*, *Viola odorata* представлені дифузно. Куртини *Caltha palustris* замають лише мілководдя і берег р. Конелки. Популяції всіх ефемероїдів повночленні, характеризуються високим ступенем життєвості, у віковому спектрі переважають віргінільні й генеративні особини. Коефіцієнт насіннєвої продуктивності коливається в межах 30,0-50,0 %.

Перелік посилань:

1. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности травянистых растений. *Ботанический журнал*. 1974, т. 59, № 6. С. 826-831.
2. Гонца Ф. А. Садово-паркова та ландшафтна архітектура Черкаської області кінця XVIII-XX ст. Черкаси: ПП Чабаненко, 2008. 88 с.
3. Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 240 с.
4. Іщук Л.П., Іщук Г.П. Перспективи використання аборигенної флори в озелененні урбанізованих просторів. *Актуальні проблеми, шляхи та перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації*: Матеріали міжнародної наукової конференції. Біла Церква, (м. Біла Церква, 16-17 вересня 2021 р.). Біла Церква, 2021. С. 38-40.
5. Іщук Л.П., Діденко І.П., Іщук Г.П., Миронюк Т.М. Перспективи використання аборигенної флори у сталих ландшафтах урбанізованих просторів України. Міжнародний науковий журнал «Грааль науки» № 12-13 (Квітень, 2022): за матеріалами III Міжнародної науково-практичної конференції «An integrated approach to science modernization: methods, models and multidisciplinary», що проводилася 29 квітня 2022 року ГО «Європейська наукова платформа» (Вінниця, Україна) та ТОВ «International Centre Corporative Management» (Відень, Австрія). С. 242-249.
6. Монастирищина URL: <https://montyrizm2.webnode.com.ua/kulturna-spadshhina-monastirishhini/pam-yatki-sadovo-parkovoji-kulturi/park-podoskogo/>
7. 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.
8. Ряст – опис, корисні властивості, застосування. URL: <http://jakvylikuvaty.pp.ua/3238-ryast-opis-korishn-vlastivost-zastosuvannya.html>
9. Проліски. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/plants/proliski>
10. Mosyakin S. Fedoronchuk M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev: 1999. 346 p.

ОНТОБІОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.

Каліста М.С.^{1,2}, Коваленко О.А.¹

¹Національний науково-природничий музей НАН України, м. Київ,
Україна

²ПВНЗ «Київський медичний університет», України, м. Київ, Україна
crambe@ukr.net, corydalis.kovalenko@gmail.com

Ключові слова: борщовик сосновського, онтогенез, монокарпик, полікарпик

Вступ. *Heracleum sosnowskyi* Manden. – один із найпоширеніших представників інвазійних видів рослин Європи, невпинно відбувається масове заселення ним нових біотопів, екологічних ніш і територій, які знаходяться у стані відновлення рослинного покриву. Захоплюючи нову площу, він пригнічує інші рослини, порушує нормальне природне функціонування місцевих екологічних систем і створює монодомінантні синантропні угруповання з низькими рівнем видового різноманіття. Великі і широкі листки борщівника розпускаються навесні раніше за інші рослини, затінюючи поверхню ґрунту, на якій після його заселення інші види більше не ростуть. Одна монокарпічна рослина здатна щороку давати від 15–20 тис., а в окремі роки і до 100 тис. життєздатного насіння. У ґрунті насіння борщівника може зберігати життєздатність 3–5, іноді 10–15 років [2]. Цей вид представлений популяціями, які здатні до самопідтримання без вторинного заносу. *Heracleum sosnowskyi* – це багаторічна або дворічна моно- або полікарпічна стрижнекоренева каудексова трав'яниста рослина з озимими або дициклічними напіврозетковими генеративними і розетковими вегетативними пагонами, літньозелена з середнім строком квітування [1]. Для розробки дієвих методів контролю інвазії цього виду необхідні дослідження онтогенезу, біоморфології та структури його популяцій.

Матеріали та методи. Особини *Heracleum sosnowskyi* досліджувалися у локальних популяціях на території м Києва (поблизу Міністерського озера в Оболонському районі та на території Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка поза межами культури).

Результати та обговорення.

Під час проведення популяційних досліджень *Heracleum sosnowskyi* було досліджено його онтоморфогенез, нами було виділено 4 вікові періоди та 10 вікових станів ([se], [p, j, im, v], [g₁, g₂, g₃], [s, ss]). Віковий спектр популяцій лівосторонній, з максимумом на генеративних особинах.

На основі отриманих результатів досліджень нами було доповнено дані І. М. Єрмакової [1] щодо онтоморфогенезу *Heracleum sosnowskyi* та ключових ознак вікових станів:

Проростки (p): однопагонові рослини з двома продовгуватими сім'ядолями і 1–2 простими листками, листкова пластинка округла трійчастолопатева, цілокрая або з дрібногородчато зубчастим краєм, на видовженому черешку (ювенільний тип листка). Рослини перебувають у фазі первинного пагона. Коренева система стрижнева, головний корінь не потовщений. Тривалість вікового стану – близько 40 днів.

Ювенільні рослини (j) зберігають однопагоновість, мають 1–2 трійчастолопатових листків ювенільного типу. Головний корінь майже не потовщений (до 1–1,5 в діаметрі), починає формуватися конодій. Тривалість періоду 3–8 місяців (рис. 1а).

Іматурні рослини (im): залишаються однопагоновими, розетковий пагін має 1–2 трійчастолопатових листків із загостреною верхівкою. Кожна лопать з нерівномірно пильчастозубчастим краєм (іматурний тип листка). Головний корінь слабо потовщений (до 3–6 мм), світлий. Однопагоновий конодій з вже вираженою зоною втягування довжиною до 2 см. У цьому віковому стані рослини перебувають 15 днів до 5 місяців (інколи до 3 років).

Віргінільні рослини (v): мають 1–2 розеткових пагони з трійчасто або перистоскладними листками 3–5 листками дорослого типу (рис. 2). Особини переходять у фазу первинного куща. Головний корінь до 1 см в діам., світлий. Конодій виразний, довжиною до 1 см. Особини можуть залишатися у цьому віковому стані до року (рис. 1б).

Молоді генеративні рослини (g₁): мають один напіврозетковий генеративний пагін та 1–2 розеткові. Розеткові листки відмирають або зберігаються. Листки перистоскладні з 3–5 перистоскладними сегментами. Головний корінь 1–1,5 см в діам., пружний, світлий. Багатоголовий конодій понад 1 см завд. Тривалість цього вікового стану від 6 місяців до 1 року. Після проходження цього вікового стану монокарпічні особи *Heracleum sosnowskyi* елімінують, таким чином завершується одна із варіацій проходження особинами виду онтоморфогенезу.

Середньовікові генеративні рослини (g₂): починають формувати систему головного симподія, внаслідок відмирання генеративного пагона I порядку. Бічних генеративних пагонів 2, листки двічі перистоскладні розсічені або перистоскладні з 3–5 перисто-лопатовими сегментами. Головний корінь пружний, до 1 см в діам. Формується дво- або багатоголовий каудекс довжиною до 5 см. У цьому віковому стані рослини можуть знаходитися 1–2(3) роки.

Старі генеративні рослини (g₃): переважно мають лише один генеративний пагін і залишки основ відмерлих генеративних пагонів минулих років. Розеткові листки іматурного типу. В центрі кореня та резидів каудекса з'являється порожнина, а головний корінь частково відмирає від верхівки.

Тривалість всього генеративного періоду для монокарпиків – 1 рік, для полікарпічних особин – 2–3(5) роки.

Субсенільні рослини (s): не утворюють генеративних пагонів. Зберігається 1–3 розеткових пагони з дрібними перисторозсіченими листками з трьох- або п'яти лопатовими сегментами. Головний корінь майже повністю руйнується, зберігаються декілька бічних коренів до 0,5 см в діам.

Сенільні рослини (s): мають розетковий пагін з дрібними листками ювенільного або іматурного типів, перегнили головний і бічні корені.

Тривалість постгенеративного періоду до 1,5 року, який не притаманний для монокарпічних особин і частини олігокарпиків.

Узагальнена схема поліваріантності онтогенезу особин *Heracleum sosnowskyi*: se→p→j→im→v→g₁; se→p→j→im→v→g₁→g₂(g₃) та se→p→j→im→v→g₁→g₂→g₃→s→ss.

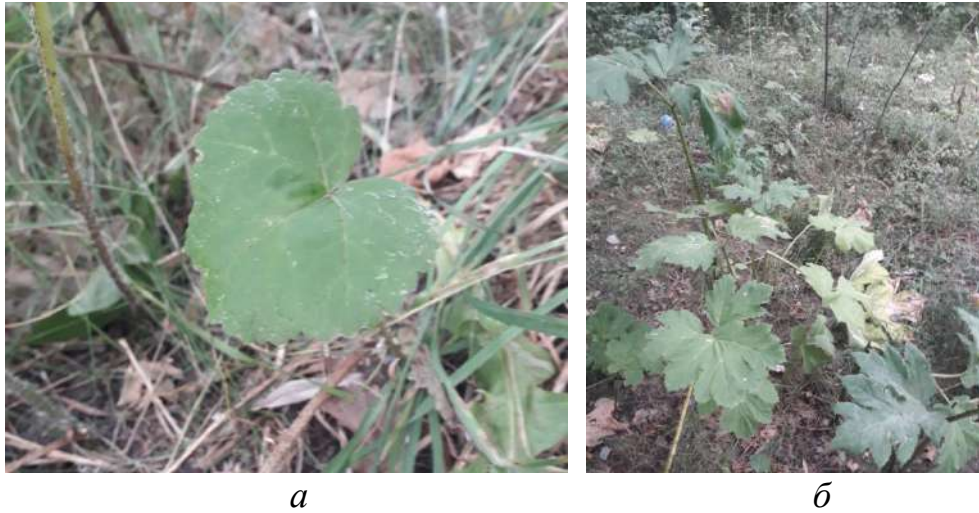


Рис. 1. Ювенільні (а) та віргінільні (б) рослини *Heracleum sosnowskyi*



Рис. 2. Розеткові листки віргінільних і генеративних особин *Heracleum sosnowskyi*

Висновки. Відповідно до отриманих результатів досліджень онтобіоморфологічних особливостей цього виду припускаємо, що поліваріантність онтоморфогенезу у *Heracleum sosnowskyi* дозволяє прискорювати перехід до квітування і плодоношення за сприятливих умов, коли монокарпічні особини зацвітають на 2-й рік і формують потужний насінний банк для наступного вегетативного періоду та затримку у віргінільному стані до 4–5 років при несприятливих умовах.

Перелік посилань

1. Ермакова И. М. Онтогенез борщевика сибирского (*Heracleum sibiricum* L.). // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола. 2000. Т. 2. С. 130–133.

2. Борщевик Сосновского – высокоурожайное кормовое растение / С.С. Харкевич, Л.Ф. Некрасова, Н.А. Токарь, Н.М. Верный // К.: Наукова думка, 1964. 36 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ВИКОРИСТАННЯ *THYMUS VULGARIS* В СУЧАСНІЙ ФАРМАЦІЇ

Киричук А. О., Семенчук Ю. М., Стадницька Н. Є.

Національний університет «Львівська політехніка»,

м. Львів, Україна

anastasiia.kyrychuk.mfrfp.2022@lpnu.ua, yurii.m.semenchuk@lpnu.ua,
nataliia.y.stadnytska@lpnu.ua

Ключові слова: чебрець звичайний *Thymus vulgaris*, маркетингове дослідження фармацевтичного ринку, екстракт трави чебрецю, лікувальні властивості *Thymus vulgaris*.

Вступ. Зараз спостерігається стрімкий розвиток фармацевтичної індустрії, внаслідок чого відбувається вдосконалення ліків та розширення їх асортименту. Крім цього, все більшого попиту набувають рослини, які володіють лікувальними ефектами, а також препарати на основі їхньої лікарської рослинної сировини (ЛРС). Популярність фітопрепаратів залежить від традиційних вподобань жителів певної країни. Для прикладу, жителі Сполучених Штатів Америки не є сильними поціновувачами фітотерапії, оскільки лише 25 % від всього населення використовують препарати на основі ЛРС. Тоді як населення Індії та Китаю в більшості лікується фітопрепаратами, та їх частка на фармацевтичному ринку сягає близько 80%.

Досвід використання рослин з лікувальною метою відомий ще з давніх-давен і є основою народної медицини. Варто зауважити, що рослинні препарати, на відмінну від синтетичних, є безпечнішими, здатні проявляти комплексну дію та мають менше побічних ефектів та протипоказань. Багаторічний досвід народної терапії підтверджує ефективність та безпеку лікування фітопрепаратами більшості хворіб та допомагає сучасним науковцям в розробці лікарських засобів для сучасної фармакотерапії, що дозволяє фітотерапії йти пліч-о-пліч з сучасними методами лікувальної терапії.

Одним із ключових моментів при виборі рослинного об'єкту дослідження є доступність сировини, зокрема можливість промислового вирощування, а також стабільність ЛРС при зберіганні, оскільки це відіграє велику роль як при розробці, так і при виготовленні біологічно активних добавок (БАД) або лікарських препаратів (ЛП). Тому, враховуючи наявність цінних лікувальних властивостей, нескладні умови культивування та зберігання ЛРС, для подальшого дослідження нами було обрано сировину чебрецю звичайного, як перспективну рослину для наукових досліджень та розробки високоефективних та безпечних БАД та ЛП.

Матеріали та методи. Робота виконана з використанням офіційних джерел інформації, дані з яких були опрацьовані та систематизовані.

Використано статистичний, логічний, графічний та експериментальний методи.

Результати та їх обговорення. Опрацювавши наявні оприлюднені матеріали ми встановили, що трава *Thymus vulgaris* крім пряного запаху та смаку має велику кількість цінних лікувальних властивостей та широко використовується на практиці. ЛРС *Thymus vulgaris* користується популярністю завдяки вмісту ефірної олії (0,8-1,2%), тритерпенових кислот, фенольних сполук (50%) в тому числі флавоноїдів, дубильних речовин. Ефірна олія чебрецю містить близько 45% тимолу та майже 4% карвакролу [1, 2]. Вважають, що завдяки саме цим сполукам ця рослина володіє одним з найвищих показників антиоксидантної активності серед лікарських рослин та користується популярністю.

При дослідженні хімічного складу чебрецю звичайного, албанським дослідникам, за допомогою газової хромато-мас-спектрометрії (ГХ-МС) вдалось виявити 86 сполук, 40 з яких було ідентифіковано, серед них: п-цимен (7,56-43,35%), γ -терпінен (4,50-27,60%), тимол (21,4-60,5%), карвакрол (1,2-3,0%), β -каріофілен (1,0-3,0%) [1].

Нами було опрацьовано дані, які стосувалися етноботанічного застосування *Thymus vulgaris*. Нище наведено деякі знайдені цінні властивості рослини [1, 2]:

- Чебрець часто використовують для загоювання ран, завдяки його антисептичним та ранозагоювальним властивостям;
- Рослина користується попитом при лікуванні кишкових інфекцій та дерматитів, завдяки антисептичним, в'яжучим, вітрогінним, загальнозміцнюючим та антигельмінтним властивостям;
- Ефірна олія чебрецю проявляє протизапальну дію завдяки наявності в ній комбінації монотерпенів. Терпеноїд тимол та фенольна сполука – карвакрол є основними сполуками олії, які також проявляють антиоксидантну, антимікробну, спазмолітичну та антибактеріальну дії;
- Німецькі науковці проводили дослідження водних екстрактів чебрецю на їх противірусну дію щодо вірусів простого герпесу (ВПГ). Екстракт чебрецю звичайного проявив інгібуючу активність щодо вірусу простого вірусу першого (ВПГ-1) та другого (ВПГ-2) типів;
- Препарати на основі *Thymus vulgaris* рекомендують при бактеріальних та грибкових захворювання, оскільки рослина пригнічує бактеріальну адсорбцію, а також утворення матриксу біоплівки;
- Англійські вчені перевірили дію настоянки, яка містила в собі чорнобривці та чебрець, на бактерію *Propionibacterium acnes*, яка призводить до появи прищів.

З метою встановлення перспективних напрямків дослідження чебрецю звичайного та розробки високоефективних препаратів нами було опрацьовано асортименти таких препаратів на фармацевтичних ринках України та Польщі, було проведено порівняльне маркетингове дослідження [3, 4].

Проаналізувавши фармацевтичний ринок лікарських засобів, які містять в своєму складі *Thymus vulgaris*, встановили, що станом на січень 2023 року в

Україні зареєстровано 19 препаратів, у Польщі – 18. Співвідношення препаратів, відповідно до країн-виробників, наведено на рисунках 1 та 2.



Рис.1 Відсотковий вміст препаратів з вмістом *Thymus vulgaris* відповідно до країн-виробників на фармацевтичному ринку України

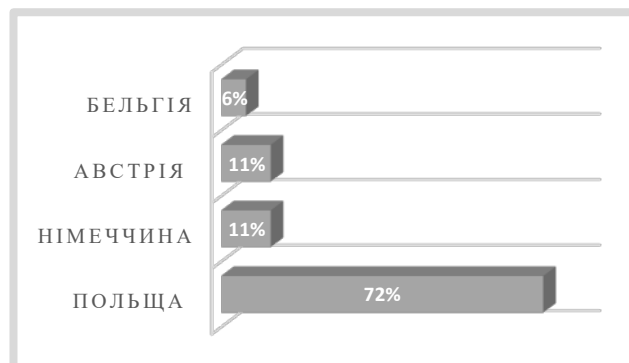


Рис.2. Відсотковий вміст препаратів з вмістом *Thymus vulgaris* відповідно до країн-виробників на фармацевтичному ринку Польщі

Результати дослідження показують, що на фармацевтичному ринку України переважають препарати *Thymus vulgaris* які імпортуються в країну, їх частка становить 84% від загальної кількості зареєстрованих. Лідером серед країн-виробників препаратів, які представляють асортимент ліків з вмістом *Thymus vulgaris* в Україні є Німеччина, яка імпортує на український ринок 8 таких препаратів, що сягає 42% від всіх препаратів. Польща посідає друге місце, кількість препаратів, які виробляє ця країна становить 4 одиниці (21%), Україна виробляє три препарати (16%). По 5% (по 1 одиниці) поставляють Чеська Республіка, Словенія, Єгипет, Австрія [3].

На відмінну від українського ринку, фармацевтичний ринок Польщі налічує 13 препаратів з вмістом чебрецю звичайного вітчизняного виробництва, що становить 72% від загальної кількості. По 11 % препаратів (по 2 одиниці) імпортують Німеччина та Австрія, а також 1 препарат (6%) постачає Бельгія [4].

Нами було проаналізовано препарати з вмістом *Thymus vulgaris* на ринках України та Польщі, відповідно до їх лікарської форми (ЛФ). Провівши дане дослідження ми встановили, що як на українському фармацевтичному ринку, так і на польському лідирують препарати, які являють собою сиропи. В Україні асортимент таких препаратів в формі сиропів становить 58 %, а в Польщі – 61%. Кількість лікарських препаратів в інших формах є невеликою [3, 4].

Оскільки на українському фармацевтичному ринку порівняно з польським переважають препарати закордонного виробництва, то варто зауважити, що актуальним є питання розроблення нових препаратів вітчизняного виробництва. Також це дослідження підтверджує доцільність розширення різноманітності лікарських форм препаратів з вмістом *Thymus vulgaris*.

При розробці нових препаратів важливо розуміти основний спектр дії тої чи іншої сировини. Тому перш ніж розглядати питання виготовлення новітніх високоефективних препаратів, науковці проводять дослідження лікарської сировини, а також вивчають вже відомі дані, що стосуються їхньої теми дослідження. З метою встановлення перспектив подальшого вивчення та

розробки препаратів на основі сировини *Thymus vulgaris* нами було одержано екстракт із трави чебрецю звичайного, встановлено вміст екстрактивних речовин та досліджено одержаний екстракт на вміст флавоноїдів за допомогою якісних реакцій, визначено антиоксидантну активність (АОА) методом з використанням реакції з 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразилом (DPPH).

В таблиці 1 наведено результати визначення вмісту екстрактивних речовин та певних груп біологічно активних сполук в екстракті чебрецю звичайного, отриманого з трави досліджуваної рослини 50%-вим етиловим спиртом.

Таблиця 1

Вміст екстрактивних речовин, флавоноїдів та поліфенольних сполук в екстракті чебрецю звичайного

Вміст екстрактивних речовин, %	Вміст поліфенольних сполук, мг/г	Вміст флавоноїдів, мг/г
19,2	585,93±6,24	0,65±7,49

Провівши визначення АОА в екстракті чебрецю звичайного, встановлено, що антиоксидантна активність досліджуваного екстракту складає 85,3%. З цього випливає, що досліджуваний екстракт *Thymus vulgaris* має достатньо сильну антиоксидантну активність, тому його можна використовувати в якості потенційного джерела антиоксидантів при розробці БАД та ЛП.

Висновки. Завдяки вивченню аналізу літературних даних, які стосувалися чебрецю звичайного, його хімічного складу, лікувальних властивостей, наявних досліджень вищеописаних критеріїв та опрацюванню фармацевтичних ринків України та Польщі щодо асортименту препаратів з вмістом *Thymus vulgaris* нам вдалось встановити потенціал подальших досліджень, та розробок.

Зважаючи на те, що фармацевтичний ринок України потребує в розширенні препаратів з вмістом чебрецю звичайного, а саме вітчизняного виробництва. Також, оскільки більшість препаратів на основі даної лікарської сировини наявні у формі сиропів, то слід розробити препарати-аналоги, тобто деякі ЛП, у формі сиропів виготовляти, для прикладу, у формі пастилок, адже ця ЛФ є більш зручною у повсякденному використанні. Крім того, багато досліджень вказують на позитивну дію засобів з вмістом чебрецю на шкіру, тому, на нашу думку, варто приділити більше досліджень у цьому напрямку, з метою розробки ЛП, які допомагатимуть при лікуванні проблемної шкіри.

Проведено встановлення перспектив поглибленого вивчення властивостей чебрецю звичайного на основі літературних даних, про наявні дослідження науковців довкола властивостей цієї рослини та здійснено порівняльне маркетингове дослідження фармацевтичних ринків України та Польщі, щодо наявності на них препаратів з вмістом *Thymus vulgaris*.

Перелік посилань:

1. SciFinder[®]. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://scifinder-n.cas.org/>
2. Гродзінський А.М. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М. Гродзінський. К.: Гол. ред. УРЕ, 1990. 544 с.

3. Державний реєстр лікарських засобів України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.drlz.com.ua/>

4. Реєстр лікарських засобів Польщі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rejestrmedyczne.ezdrowie.gov.pl/>

ПСЕВДОЦИДОНІЯ КИТАЙСЬКА (*PSEUDOCYDONIA SINENSIS* (DUM.COURS.) C.K.SCHNEID.) – ПЕРСПЕКТИВНА ХАРЧОВА І ЛІКАРСЬКА ПЛОДОВА РОСЛИНА В УКРАЇНІ.

Клименко С.В.

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

cornusklymenko@gmail.com

Ключові слова: *Pseudocydonia sinensis*, Лісостеп, інтродукція, адаптація

Вступ. Розширення культивування плодових рослин, які адаптувалися, регулярно плодоносять, з високим вмістом біологічно активних речовин, важливо для харчової і переробної, а також фармацевтичної промисловостей. У природі існує значна різноманітність видів плодових рослин, цінних як донорів високої продуктивності і якості плодів, стійкості до абіотичних і біотичних чинників. Їх пошук і освоєння в культурі – продовження розпочатої М.І. Вавиловим роботи з планомірного використання рослинного різноманіття. Наразі мова про псевдоцидонію китайську або несправжню айву (*Pseudocydonia sinensis* (Dum.Cours.) C.K.Schneid.), плодову рослину з монотипного роду *Pseudocydonia* (C.K.Schneid.) C.K.Schneid. (Rosaceae Juss.). *Pseudocydonia sinensis* – абориген Китаю, китайською мовою «мукуа», тобто «дерев'яна диня», так називають її через твердість і форму плодів [6, 7]. У дикому стані росте в Південному Китаї, в провінції Ганьсу [5]. Здавна культивується в Східній Азії, Європі, Північній Америці [6]. До Європи була інтродукована ще в 1800 р., а до України – у 1816 р. до Нікітського ботанічного саду. Звідси вона поширилася на півдні України, де добре адаптувалася. Не зважаючи на давність інтродукції, вона мало вирощується, трапляється епізодично в дендропарках, арборетумах, іноді – в приватних садах. Вважалося, що в північних і східних регіонах України псевдоцидонія потерпає від морозів і трапляється лише в колекціях ботанічних садів і дендропарків. Мета нашого дослідження – висвітлити можливість, важливість і необхідність широкого вирощування псевдоцидонії китайської (несправжньої айви) в кліматичних умовах України.

Матеріали та методи. У Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) генотипи *Pseudocydonia sinensis* досліджують більше 10 років. Це - сіянці псевдоцидонії різного віку, вирощені на ділянках відділу акліматизації плодових рослин (НБС) з насіння, привезеного С.В. Клименко в 2010 і 2011 рр. з арборетуму «Млиняни» (Mlyňany (Vieska nad Žitavou, Slovakia). Плоди були зібрані із 70–80 річних маточних рослин сіянцевої природи. До Млинянського арборетуму псевдоцидонію було інтродуковано 100 років тому з Китаю. За результатами досліджень науковців арборетуму, рослини

щорічно плодоносили і не страждали від абіотичних і біотичних чинників. Наша коротка інформація про псевдоцидонію китайську є узагальненням даних, отриманих з використанням різних методів, зокрема, інформаційно-пошукового, порівняльно-морфологічного, фенологічного, біохімічного, інтродукційного, аналітичної селекції тощо.

Результати та їх обговорення. *Про історію опису виду P. sinensis.* Уперше вид був описаний у 1811 р. як *Malus sinensis* Dum.Cours. [<https://powo.science.kew.org/taxon/730448>]. Пізніше (1812 р.) його включили до складу роду *Cydonia* Mill. (*C. sinensis* (Dum.Cours.) Thouin), а в 1890 р. розглядали серед видів *Chaenomeles* Lindl. (*Ch.sinensis* (Thouin) Koehne). Schneider у 1906 р. спочатку виділив його в роді *Chaenomeles* в окрему секцію, а кількома місяцями пізніше описав монотипний рід *Pseudocydonia*. У сучасних флорах його розглядають у складі окремого роду [8] або як вид роду *Chaenomeles* [5]. Автори зазначають, що рід *Pseudocydonia* морфологічно є проміжним між *Cydonia* та *Chaenomeles*. Із першим його зближують поодинокі квітки, зрослі при основі стовпчики маточки і не більше 25 тичинок у квітці, а з другим – 2–5 квіток в одному суцвітті, дрібно зубчасті по краю листки, голі плоди та опадаючі чашолистки. Філогенетичний аналіз повного геному хлоропластів показав, що види *Chaenomeles* разом із *P. sinensis* утворюють монофілетичну кладу і мають тісний зв'язок із родами *Dosynia* Desne. та *Malus* Mill., але на думку авторів, проводити офіційну таксономічну обробку ще передчасно [9, 10].

Основні морфологічні дескриптори. Кущ або невелике дерево до 6 (10) м заввишки, листопадне чи напіввічнозелене, без колючок і з корою, що відшаровується на штабмі. Листки продовгувато-яйцеподібні, ромбічні або ланцетні, 6–10 × 3–5 см, зверху блискучі, знизу спочатку опушені, потім голі, по краю пилчасті; черешки й квітконіжки короткі. Квітки поодинокі, 2,5–3 см в діаметрі, рожеві, розвиваються перед розпусканням листків або разом з ними [5, 8]. Плоди продовгуваті, жовті, 85,0–130,0 мм завдовжки, дещо горбисті, багатонасінні яблука. Маса плодів різних генотипів становить 165,0 – 478,0 г, але може бути й більшою. Насінина велика, краще розвинені у верхній частині плоду.

Фенологія. Всі генотипи мало відрізняються між собою за фазами росту і розвитку. Цвітіння: кінець квітня – початок травня; початок досягання плодів – середина вересня, повне досягання: кінець вересня – середина жовтня; листопад – пізно восени. Плоди тримаються на деревах до кінця листопада. Строки цвітіння і досягання плодів в умовах Києва практично не відрізняються від таких в умовах Словаччини, але за різних коливань погодних умов, спостерігаються на 7 – 10 днів пізніше [2].

Корисні властивості. Плоди містять цукри, пектини, мінеральні речовини, танін, ефірну олію, значну кількість вітаміну С [3, 4, 7]. Через терпкість їх вживають лише у вареному чи переробленому вигляді – печуть, консервують, виготовляють різні кондитерські вироби. У китайській, тибетській, японській медицині плоди застосовують від болю в шлунку, як сечогінне, відхаркувальне. Їхню витяжку в суміші з женьшенем або пантокрином використовують для виготовлення тонізуючих препаратів. Найбільша цінність плодів – неповторний

аромат, що перевершує навіть аромат айви довгастої та хеномелесу. Ароматичні речовини зосереджені в шкірці плодів. Знайдено понад 100 компонентів, що зумовлюють аромат. Їх використовують для ароматизації вин, різних напоїв і чаю, а також широко – для ароматизації приміщень. Вегетативні органи такі ж цілющі, як і плоди [1]. З лікувальною метою застосовують пагони, кору й коріння [1, 6, 7]. Хромато-мас-спектрометричним методом ми ідентифікували в листках 33 леткі речовини, зокрема неофітадієн (49–74 мг/кг, домінує), стигмаста-3,5-дієн (30–48 мг/кг, найбільше серед стероїдів), хлорогенову кислоту (0,41–0,57%), рутин, гідроксикоричні кислоти (11–14%), флавоноїди (3–10%), проціанідини (8–10%). Органічних кислот – 21, основні – щавелева (0,06–0,14%) та лимонна (0,04–0,13%). Серед жирних кислот переважають пальмітинова (0,36–0,51%) та ліноленова (0,15–0,18%) [1, 3, 4].

Основи культивування рослин. Рослини п. китайської віддають перевагу вологим, глинистим ґрунтам з домішкою піску; ростуть і на легкосуглинистих і навіть на засолених ґрунтах, однак на них вони менш урожайні і довговічні; рослини добре розвиваються на ділянках з високим рівнем ґрунтових вод. Розмножують псевдоцидонію насінням та вегетативно. При розмноженні насінням сортові ознаки, як правило не зберігаються, однак цей спосіб дуже ефективний в північних регіонах країни для акліматизації і відбору зимостійких форм. Насіння необхідне також для вирощування підщепи при вегетативному розмноженні. Воно має нетривалий період спокою і високу схожість (80–90%), як і в айви довгастої. Його висівають восени або навесні. Дуже ефективний осінній посів насіння, схожість його висока, сходи з'являються вже в 3-й декаді квітня. Для весняного посіву необхідна попередня стратифікація впродовж 50–60 днів. Тоді його висівають в середині квітня – на початку травня. Вегетативно псевдоцидонію розмножують щепленням живцем або вічком, відсадками, живцями. Найбільш розповсюджений спосіб розмноження псевдоцидонії, як і інших плодових, – літнє щеплення вічком – окулірування: вихід саджанців складає 90–95% від кількості щеплених. Окулірують однорічні сіянці в кінці липня – на початку серпня. Підщепою можуть бути також айва, глід, горобина.

Висновки. У НБС досліджено *P.sinensis*, – нову для садівництва України плодову рослину. Висвітлено систематичне положення виду, історію інтродукції, біометрію плодів, вміст хімічних речовин у плодах та у вегетативних органах рослин. Наведено дані про основи культивування: вимоги до умов вирощування, стійкість до абіотичних і біотичних чинників, способи насінного і вегетативного розмноження. Підкреслена перспективність культивування псевдоцидонії як харчової і лікарської рослини. Впровадження нових видів плодових рослин з комплексом цінних біологічно активних речовин у промислове, фермерське, аматорське садівництво з метою підвищення лікувальних та дієтичних якостей плодів і продукції їхньої переробки має важливе економічне і соціальне значення.

Перелік посилань:

1. Джан, Т.В., Коновалова, О.Ю., Клименко С.В. (2012). Біологічно активні сполуки листя айви китайської *Pseudocystodonia chinensis* С.К. Schneid. *Український медичний альманах*, 15(5), 96–99.

2. Grygorieva, O., Klymenko, S., Horčinová Sedláčková, V., Šimková, J., Brindza, J. 2018. Phenological growth stages of chinese quince (*Pseudocydonia sinensis* C.K. Schneid.): codification and description according to the BBCH Scale. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, 2, 292–299. <https://doi.org/10.15414/agrobiodiversity.2018.2585-8246.292-299>
3. Grygorieva, O., Klymenko, S., Vergun, O., Mňahončáková, E., Brindza, J., Terentjeva, M., Ivanišová, E. (2020). Evaluation of the antioxidant activity and phenolic content of Chinese quince (*Pseudocydonia sinensis* Schneid.) fruit. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 19(1), 25–36.
4. Grygorieva, O., Klymenko, S., Vergun, O., Shelepova, O., Vinogradova, Y., Goncharovska, I., Horčinová Sedláčková, V., Fatrcová Šramková, K., Brindza, J. (2021). Studies on the chemical composition of fruits and seeds of *Pseudocydonia sinensis* (Thouin) C.K. Schneid. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 306–317. <https://doi.org/10.5219/1583>
5. Gu, C., Spongberg, S.A. (2003). *Chaenomeles* Lindl. In *Flora of China*, vol. 9 (eds Zheng-yi, W. et al.), p. 171–173. Science Press, Beijing.
6. Rehder A. (1949). *Manual of cultivated Trees and Shrubs*. The macmillian company, New York.
7. Pharmacopoeia of the People's Republic of China, English Edition. Vol. I. (2010). People's Medical Publishing House, Beijing.
8. Phipps, J.B. (2015). *Rosaceae*. In: *Flora of North America* Editorial Committee (eds.), *Flora of North America North of Mexico*. Vol. 9. Oxford University Press, New York and Oxford.
9. Sun, J., Shi, S., Li, J., Yu, J., Wang, L., Yang, X., Guo, L., Zhou, S. (2018). Phylogeny of *Maleae* (Rosaceae) based on multiple chloroplast regions: implications to genera circumscription. *BioMed Research International*, Article ID 7627191. <https://doi.org/10.1155/2018/7627191>
10. Sun, J., Wang, Y., Liu, Y., Xu, C., Yuan, Q., Guo, L., Huang, L. (2020). Evolutionary and phylogenetic aspects of the chloroplast genome of *Chaenomeles* species. *Scientific Reports*, 10, 11466. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67943-1>

ПРОГНОЗУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДІОСМІНУ ТА ГЕСПЕРИДИНУ В УМОВАХ ЕКСПЕРИМЕНТУ ІN SILICO З МЕТОЮ ВИБОРУ ОСНОВИ СУПОЗИТОРІЇВ

Ковалевська І.В., Борко Є.А.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
i.kovalevska@nuph.edu.ua

Ключові слова: гесперидин, діосмін, in silico, фізико-хімічні властивості

Вступ. Одним з сучасних шляхів прогнозування біофармацевтичних властивостей малорозчинних речовин є метод комп'ютерного моделювання. З його допомогою здійснюється попереднє встановлення багатофакторної залежності «структура-активність», яка на молекулярно-кінетичному рівні може прогнозувати поведінку субстанції у обраному дисперсному середовищі [1].

Матеріали та методи. Дослідження здійснювалось за допомогою програмного забезпечення: ChemAxon, ChemBioOffice 2010. Відгуками експерименту були наступні топологічні дескриптори: молекулярна маса, донори водневих зв'язків, акцептори водневих зв'язків, коефіцієнт розподілення, коефіцієнт ліпофільності, константа кислотної дисоціації, площа полярної поверхні, кількість обортових зв'язків.

Результати та їх обговорення. Результати дослідження свідчать, що значення топологічних індексів діосміну та гесперидину не відповідають правилу Ліпінського за декількома ознаками: кількість донорів водневого зв'язку >5 ; кількість акцепторів водневого зв'язку >10 ; молекулярна маса сполук >500 , коефіцієнт розподілення $<-0,4$. Також, показник площі полярної поверхні молекул при топологічному значенні $>140 \text{ \AA}^2$ характеризує дослідні сполуки як такі, що мають тенденцію до ускладненого проникнення крізь клітинні мембрани ректоанальної зони [2]. Опосередковано це твердження підтверджується кількістю обортових зв'язків (>10), що притаманне дослідним субстанціям, і може вказувати на низьку біодоступність діосміну та гесперидину.

При дослідженні ректальних лікарських форм вищезазначені емпіричні закономірності можуть опосередковано вказувати на нерівномірність проникнення молекул подібної будови у фізіологічному середовищі організму людини. Разом із тим подібні значення топологічних індексів передбачають зниження фармакодинамічної активності аналізованих речовин у разі недостатніх технологічних характеристик ЛЗ [3].

Ще одним важливим аналітичним показником біофармацевтичних властивостей діосміну та гесперидину є візуалізація шляхів взаємодії їх молекул із дисперсним середовищем лікарського засобу.

Згідно даних дослідження точками контактної поверхні є неподілені пари електронів (l_p), які здатні до утворення з дисперсним середовищем супозиторіїв додаткових ковалентних чи водневих зв'язків за принципом донорно-акцепторної взаємодії. Вплив на таку вільну електронну пару може прогнозовано підвищувати динамічність усієї молекулярної системи завдяки збільшенню ступеня кривизни твердої сфери кожної окремої сполуки. Однак розглянуті у попередніх дослідженнях розчинники вірогідно не мають властивості до підвищення молекулярної рухливості проаналізованих субстанцій відносно дисперсної системи лікарського засобу.

У такому випадку однокомпонентні супозиторні основи не зможуть збільшити площу поверхневої взаємодії розчинника з кожною молекулою АФІ і корелювати розподілення діосміну та гесперидину у всьому об'ємі лікарської форми.

Можливим шляхом вирішення подібної проблеми є створення дисперсної системи з допоміжних речовин, яким притаманні різнойменні значення діелектричної проникності. У такому випадку, можна прогнозувати утворення додаткових водневих/ковалентних зв'язків між неподіленою електронною парою молекул АФІ та основою лікарського засобу.

Типовим прикладом комбінування речовин з варіабельним значенням діелектричної проникності є емульсії прямого та зворотного виду [4]. У

технології ректальних супозиторіїв схожа взаємодія існує у вигляді супозиторних основ дифільного типу. Окрім того додавання до подібних дисперсних систем полімерних сполук прогнозовано дозволить створити упорядковану матричну систему навколо АФІ, що може акумулювати молекули розчинника у обмеженому просторі, і тим самим підвищити площу контактної поверхні на ділянці донорно-акцепторної взаємодії [5].

Висновки. Отже, для забезпечення необхідних показників біодоступності існує доцільність у створенні саме дифільної супозиторної основи. Показано, що основний вектор при її створенні повинний бути направлений на утворення стабільного дисперсного середовища лікарського засобу.

Перелік посилань:

1. Arora D., Khurana B. Computer-Aided Biopharmaceutical Characterization: Gastrointestinal Absorption Simulation and In Silico Computational Modeling. Computer Aided Pharmaceutics and Drug Delivery. Springer, Singapore, 2022. 189–215.

2. Колб Ю. І., Конечна Р. Т., Новіков В. П. Прогнозування біологічної активності та «drug-like» сполук родини Ranunculaceae як пошук нових ефективних діючих речовин. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2018. Т. 29(68). №6. С. 70–76.

3. Sustained Release Bioadhesive Suppository Formulation for Systemic Delivery of Ornidazole: In-silico Docking Study / R. Dush et al. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research. 2019. Vol. 53(4). P. 581–586.

4. Методичні вказівки до самостійної роботи та практичних і лабораторних занять для студентів технологічних спеціальностей денної та заочної форми навчання з курсу «Поверхневі явища і дисперсні системи. Частина 1/ Укл.: В.В. Герасимов, В.С. Проценко, Д.А. Сухомлин. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2012. – 44 с.

5. Borko Ye.A., Ruban O.A., Kovalevska I.V. Development bases of suppositories for treatment anorectal diseases. Science and Practice: abstracts of 10th International Pharmaceutical Conference, Kaunas, November 15, Lithuania, 2019. P. 31.

КОЛЕКЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ ОДНОРІЧНИХ РОСЛИН У НАЦІОНАЛЬНОМУ ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «СОФІЙКА» НАН УКРАЇНИ

Ковтонюк А.І., Ковальчук Т.Д., Діденко І.П.

**Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України,
м. Умань, Україна**

annahloris@gmail.com, rhus2017@gmail.com, fritillaria2007@gmail.com

Ключові слова: однорічні рослини, лікарські властивості, колекція, озеленення

Вступ. До однорічних квітниково-декоративних культур належать рослини, які досягають високої декоративності і дають зріле насіння протягом

одного вегетаційного періоду і після плодоношення гинуть, а також багаторічні рослини, які в умовах помірного клімату не зимують у незахищеному ґрунті, але рясно квітують і утворюють насіння за розсадного способу вирощування. Квітують однорічники із червня до вересня. Однорічники в квітничково-декоративному оформленні є групою, яка складається з видів з різними біологічними та екологічними характеристиками. Не всі вони є однорічниками, тому ця група досить умовна. У групу однорічників також часто включають багаторічники, які не зимують у незахищеному ґрунті (агератум, ротики садові, бегонія та ін.), а також бульбоцибулинні та кореневищні культури (канни, гладіолуси, жоржини та ін.) та багаторічники, які не зимують у ґрунті і розмножуються пагонами (пеларгонія, альтернантера та ін.) [2]. Метою наших досліджень було провести інвентаризацію однорічних рослин у колекції Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України (НДП «Софіївка» та систематизувати їх за лікарськими особливостями.

Матеріали та методи. Проведено інвентаризацію видів однорічних рослин колекції Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. Систематизацію досліджуваних видів здійснено по групах лікарських властивостей за класифікацією В.В. Мойсієнко [6,7,8].

Результати та їх обговорення. Колекція однорічних видів Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України представлена рядом лікарських та ароматичних особливостей. Станом на 2022 р. вона нараховує 43 види, що належать до 20 родин. Найчисленнішими є види родин Asteraceae Dum. й Brassicaceae Burnett.

На жаль, лікарські властивості однорічних рослин вивчені мало. Ми наводимо класифікацію досліджуваних видів за їх лікувальними властивостями [6,7,8].

Рослини, які застосовуються при серцево-судинних захворюваннях і хронічному недостатньому кровообігу і містять глікозиди: *Xeranthemum annuum* L., *Adonis aestivalis* L., *Kochia scoparia* L. Schrad., *Calendula officinalis* L. [4], *Iberis amara* L., *Amaranthus retroflexus* L. [1].

Рослини, які лікують шлунково-кишковий тракт: *Amaranthus retroflexus* L., *Aster amellus* L., *Xeranthemum annuum*, *Ricinus communis* L., *Calendula officinalis* [5], *Helianthus annuus* L. [3].

Жовчогінні та подразні лікарські рослини: *Calendula officinalis*

Рослини, які мають відхаркувальну і пом'якшувальну дію: *Aster amellus* L. [3,5], *Papaver rhoeas* L. [3,5],

Сечогінні та антигельмінтозні рослини: *Tagetes patula* L., *Kochia scoparia* [], *Tropaeolum majus* L. [1].

Рослини, які мають потогінну і жарознижувальну дію: *Tagetes patula* [], *Callistephus chinensis* L. Nees [1].

Рослини, що використовуються при екземі та інших захворюваннях шкіри: *Aster amellus*, *Calendula officinalis* [3,5].

Лікарські властивості інших видів колекції поки що не вивчені, але можуть стати новими для виявлення у науковій медицині лікарських рослин: *Celosia argentea* L. (Amaranthaceae Juss), *Ageratum houstonianum* Mill., *Cineraria hybrida*

hort., *Tagetes erecta* L. *Tagetes tenuifolia* Cav., *Gazania rigens* (L.) Gaertn, *Dahlia pinnata* Cav., *Dimorphotheca sinuata* DC, *Gaillardia pulchella* Foug., *Coreopsis tinctoria* Nutt., *Cosmos bipinnatus* Cav., *Rudbeckia bicolor* Nytt., *Zinnia elegans* Jacq., *Cineraria hybrida* hort. (Asteraceae Dum.), *Impatiens balsamina* L. (Balsaminaceae A. Richard), *Begonia semperflorens* L. (Begoniaceae C. A. Agardh.), *Iberis umbellate* L., *Lobularia maritima* (L.) Desv (Brassicaceae Burnett.), *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Baker (Liliaceae), *Eschscholzia californica* Cham. (Papaveraceae), *Pelargonium zonale* Willd. (Geraniaceae Juss.), *Salvia splendens* Sello ex Nees, *Coleus blumei* Benth (Lamiaceae Lindley), *Linum grandiflorum* Dest. (Linaceae S.F. Gray) *Lavatera trimestris* L. (Malvaceae Juss.), *Portulaca grandiflora* Hook. (Portulacaceae Juss.), *Antirrhinum majus* L. (Scrophulariaceae Juss.), *Petunia hybrida* Vilm. (Solanaceae Juss.), *Tropaeolum majus* L. (Tropaeolaceae DC.), *Verbena hybrida* hort. (Verbenaceae Jaume) та *Viola wittrockiana* Gams (Violaceae Batsch.)

Висновки. Всі досліджувані види лікарських рослин в умовах культури вегетують, регулярно квітують, плодоносять і є стійкими до кліматичних умов нашого регіону. Колекція має непересічне пізнавально - культурне значення для численного загалу відвідувачів Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України.

Перелік посилань:

1. Бутило М.Д., Дениско С.І., Дениско ІЛ. Лікарські рослини Лісостепу України, їх раціональне використання і збереження. Умань: Уманське ВПП, 2008. 688 с.
2. Квітникарство / Л.П. Іщук, О.Г. Олешко, В.М. Черняк, Л.А. Козак / за ред. канд. біол. наук Л.П. Іщук. Біла Церква, 2014. 292 с.
3. Лекарственные растения / Д.С. Ивашин и др. Киев, Урожай, 1974. 360 с.
4. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М. Гродзінський. – К.: Головн. ред. УРЕ, 1990. – 544 с.
5. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. Изд. 2-е. – Саратов: Приволж. кн. изд., 1967. – 560 с.
6. Мойсієнко В.В. Колекція лікарських рослин ботанічного саду ЖНАЕУ – справжня перлина міста Житомира / Житомиру – 1125 [Матеріали Всеукраїнської науково-краєзнавчої конференції, присвяченої 1125-річчю заснування міста Житомира (6–8 жовтня 2009 р., м. Житомир)] / (Науковий збірник» Велика Волинь». Праці Житомирського науково-краєзнавчого товариства дослідників Волині. – Вип. 42). Голов. ред. М.Ю.Костриця. – Житомир: М.Косенко, 2009. – С. 106-109.
7. Мойсієнко В.В. Лікарські рослини / В.В. Мойсієнко. – Житомир, 2012. – 397 с.
8. Мойсієнко В.В., Павлюк Н.В. Лікарські та отруйні рослини, Житомир, 1999. – 163 с.

МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНІ ОЗНАКИ ЛИСТКІВ ВАЛЕРІАНИ ПАГОНОНОСНОЇ (*VALERIANA STOLONIFERA* CZERN.)

Кокітко В.І., Одинцова В.М.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

valeriakokitko@gmail.com

Ключові слова: листки *Valeriana stolonifera*, морфолого-анатомічна будова, мікроскопічні дослідження.

Вступ. *Valeriana officinalis* – збірний вид багаторічних трав'янистих рослин родини *Valerianaceae*, широко поширений в світі. Фармакопейною лікарською рослинною сировиною є валеріани корені (*Valerianae radix*) [1], які використовуються в медицині протягом багатьох століть. Терапевтична дія видів *Valeriana officinalis* L. зумовлена складністю біосинтезованих рослинами хімічних сполук: валепотріатів, лігнанів, флавонів або флавонових глікозидів, сесквітерпеноїдів, терпеноїдів, фенольних сполук [2]. Сировину застосовують у лікувальних цілях як спазмолітик при епілепсії та астмі, для зняття стресу та покращення сну [3].

Попередні хімічні дослідження надземної частини видів *Valeriana officinalis* виявили наявність різноманітних класів біологічно активних сполук – флавоноїди, кумарини, ліпофільні речовини, іридоїди, вищі жирні кислоти, сесквітерпеноїди моноциклічного, біциклічного та трициклічного ряду [4, 5]. Однак надземна частина *Valeriana officinalis* досі залишається недостатньо дослідженою.

Види роду валеріана (*Valeriana*) є добре вегетуючими рослинами з великим виходом товарної маси. Необхідність комплексного використання рослин і наявність достатньої сировинної бази викликали зацікавленість до вивчення надземної частини *Valeriana officinalis* L.s.l.

Мета роботи. Морфолого-анатомічне дослідження будови епідерми листків валеріани пагононосної (*Valeriana stolonifera* Czern.), зібраної в Канцеровській балці Запорізької області, для визначення основних діагностичних ознак.

Матеріали та методи дослідження. Вивчення ознак анатомічної будови сировини проводили за допомогою методу світлової мікроскопії з використанням мікроскопа «MICROmed» XS-3330 з CCD відеонасадкою 5Мріх у фітолабораторії Навчально-наукового медико-лабораторного центру з віварієм ЗДМУ.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що верхня епідерма листової пластинки *Valeriana stolonifera* великоклітинна, без продихів, оболонки базисних клітин хвилясті. Нижня епідерма з більш дрібнішими, звивистостінними, базисними клітинами та продихами аномоцитного типу, біляпродихових епідермальних клітин найчастіше чотири. По краю сегментів епідермальні клітини великі, з потовщеними, кутинізованими оболонками і шаруватою кутикулою. В епідермі відмічені прості волоски та залозисті трихоми. Прості волоски одноклітинні, гостро-конічні, спрямовані до верхівки долей і сегментів пластинки. Оболонка клітини дуже потовщена, порожнина заповнена сіруватим зернистим вмістом. Базальна частина клітини волоска клиноподібна і занурена в

розетку-постамент, клітини якої прямокутні, товстостінні. Залозисті трихоми розташовані по всій поверхні пластинки, над жилкою, по краю та на верхівці зубців пластинки системно, але не часто. Вони мають овальну 2-4-8-клітинну дворядно-ярусну голівку і одноклітинну циліндричну, зазвичай зігнуту ніжку в основі з валиком.

Висновок. За результатами дослідження встановлено морфолого-анатомічні ознаки для листків *Valeriana stolonifera*, які можуть бути використані як важливі діагностичні критерії на видовому рівні.

Перелік посилань:

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». — 1-е вид. — Доповнення 2. — Харків: Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». 2008. С. 383-385.
2. Ming, W., Zhang, Z., Li, Y., Yi, P., Wang, M., An, Z., ... & Yuan, C. Chemical Constituents of the Aerial Part of *Valeriana officinalis* var. *latifolia* Miq. With COX-2 Inhibitory Activity. *Natural Product Communications*. 2022. №17(2), DOI: <https://doi.org/10.1177/1934578X221078628>
3. Валеріана лікарська : монографія / Корнієвський Ю. І., Корнієвська В. Г., Панченко С. В., Богуславська Н. Ю.. Запоріжжя : ЗДМУ. 2014. 500 с.
4. Одинцова В. М., Кокітко В. І., Корнієвська В. Г., Корнієвський Ю. І., Карпун Є. О. Хромато-мас-спектроскопія настоек із надземної частини валеріани лікарської. *Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики*. 2021. №14. С. 29-38. DOI: <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2022.1.252374>
5. Shukla, V., Singh, P., Konwar, R., Singh, B., & Kumar, B. (2021). Phytochemical analysis of high value medicinal plant *Valeriana jatamansi* using LC-MS and it's in-vitro anti-proliferative screening. *Phytomedicine Plus*. 2021. №1(2). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100025>

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІЛЬНИХ АМІНОКИСЛОТ У СИРОВИНІ ДУБА ЧЕРВОНОГО (*QUERCUS RUBRA* L.)

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

ПВНЗ «Київський медичний університет, м. Київ, Україна

o.konovalova@kmu.edu.ua, t.omelkovets@kmu.edu.ua, i.hurtovenko@kmu.edu.ua

Ключові слова: *Quercus rubra*, вільні амінокислоти, газова хроматографія-мас спектрометрія.

Вступ. Амінокислоти відіграють важливу роль у формуванні клітин, мають вплив на функціонування систем і органів людського організму. Зважаючи на їх біологічну активність, визначення вмісту амінокислот у лікарській рослинній сировині має науковий і практичний інтерес. Тому пошук рослин, що накопичують амінокислоти є актуальним. Одним з перспективних джерел є дуб червоний (*Quercus rubra* L., *Fagaceae*), поширена в

Україні як інвазивна рослина, яка активно захоплює нові місцезростання і конкурує з відомою рослиною природної флори України – дубом звичайним *Quercus robur* L. Дуб червоний застосовується в народній медицині як стимулятор імунітету, при захворюваннях бактеріальної та вірусної етіології, він представляє науковий інтерес для фітохімічного вивчення та подальшої розробки нових лікарських засобів на його основі [1].

Метою даної роботи було встановити та кількісно визначити склад вільних амінокислот у деяких видах сировини дуба червоного.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження були листя та однорічні пагони дуба червоного (*Quercus rubra*), зібрані у серпні 2020 р. у змішаному лісі біля с. Тинне, Сарненського району, Рівненської області.

Хроматографічне розділення проводили за допомогою газової хромато-мас-спектрометричної системи Agilent 6890N/5973inert (Agilent technologies, USA) [2].

Ідентифікацію амінокислот проводили шляхом порівняння часів утримання стандартних зразків амінокислот та за наявності репрезентативних молекулярних та фрагментарних іонів. Кількісний вміст визначали шляхом додавання внутрішнього стандарту – нор-валіну (75 мкг/зразок) [3].

Результати та їх обговорення. В результаті хроматографічного дослідження в листі та однорічних пагонах дуба червоного було ідентифіковано 10 вільних амінокислот, 4 з яких (валін, лейцин, ізолейцин, лізин) є незамінними. Серед ідентифікованих сполук за кількісним вмістом домінують ізолейцин (207,1 мг/100г), дещо меншим є вміст тирозину (28,5 мг/100г) та проліну (31,7 мг/100г).

Значний вміст мажоритарних вільних кислот (ізолейцин, тирозин, пролін) у в листі та однорічних пагонах *Quercus rubra* дозволяє рекомендувати рослину як перспективне джерело для отримання комплексних фітопрепаратів які впливають на систему травлення та метаболічні процеси.

Висновки. Одержані результати свідчать про перспективність подальшого фармакогностичного дослідження сировини *Quercus rubra* як потенційного джерела БАР.

Перелік посилань:

1. Raymond V Barbehenn 1, Christopher P Jones, Maarit Karonen, Juha-Pekka Salminen. Tannin composition affects the oxidative activities of tree leaves. Journal of chemical ecology. 2006. 32(10). P. 2235-51.
2. Chen W. P. et al. Microscale analysis of amino acids using gas chromatography–mass spectrometry after methyl chloroformate derivatization. Journal of Chromatography B. 2010. T. 878. №. 24. C. 2199-2208.
3. Vancompernelle B., Croes K., Angenon G. Optimization of a gas chromatography–mass spectrometry method with methyl chloroformate derivatization for quantification of amino acids in plant tissue. Journal of Chromatography B. 2016. T. 1017. C. 241-249.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ЛПОФІЛЬНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ

Корнієвська В. Г., Кініченко А. О., Заломаєва О. І.

Запорізький державний медичний університет,

м. Запоріжжя, Україна

kornievskav15@gmail.com

Ключові слова: фотосинтез, хлорофіл α , β , м'ята перцева, спектрофотометр.

Вступ. Сировина м'яти перцевої (*Mentha piperita* L.) проявляє заспокійливу, жовчогіну, антисептичну, коронаророзширювальну, гіпотензивну, антисклеротичну дію завдяки наявності значної кількості біологічно активних речовин [1,2].

Маркером середовища та показником стійкості рослинних організмів є стан фотосинтезуючих пігментів. Основними фотосинтезуючими пігментами є хлорофіли та каротиноїди, які локалізуються в напівавтономних двомембранних органелах – пластидах (хлоропласти, хромопласти). Хлорофіли приймають участь у фотосинтезі – перетворенні енергії світла в енергію хімічних зв'язків. Процес фотосинтезу протікає з участю спеціалізованих структур клітин органел – хлоропластів та наявністю в них фотосинтезуючих пігментів – хлорофілу α , β та каротиноїдів [3,4].

Одним із показників, що визначає продуктивність рослин, є інтенсивність процесу фотосинтезу яка залежить від вмісту хлорофілу в листках та мінерального живлення рослин за допомогою азотних добрив.

Функціональний стан рослин залежить від інтенсивності кольору листових пластинок.

За хімічною структурою хлорофіл подібний до гемоглобіну крові людини, що зумовило широке застосування в медицині його препаратів як засобів для підсилення процесів кровотворення. Хлорофіл володіє антибактеріальною активністю, застосовується для загоювання ран та опіків, проявляє загальнотонізуючу дію, стимулює роботу серця, нервово-м'язового апарату, дихального центру [3,4].

Постійним компонентом фотосинтезуючих систем є каротиноїди – пігменти, які виконують роль допоміжних світловловних пігментів у процесі фотосинтезу, захищають хлорофіл від руйнування під час окиснювального стресу, зумовленого несприятливими чинниками довкілля. У листках каротиноїди маскуються хлорофілом. Підвищення вмісту каротиноїдів у листках є проявом адаптивної реакції рослин [1-3].

Дослідженнями встановлено, що в лікарській рослинній сировині містяться значна кількість каротиноїдів, які відрізняються своєю структурою, забарвлюють листя від жовтого до червоного кольору. Для рослин характерна присутність двох груп каротиноїдів – каротинів та ксантофілів. Ксантофіли – сполуки, на відміну від каротинів, містять кисень. Каротини в рослинах можуть перебувати в формі трьох ізомерів: α , β , γ , але частіше у вигляді β -каротину. Каротиноїди проявляють антиоксидантну, протизапальну,

протисклеротичну, протиішемічну дію, покращують ліпідний профіль, сприяють регенерації ендотелію судин та шкірних покривів [1-4].

Мета роботи – за допомогою спектрофотометричного методу провести визначення вмісту ліпофільних пігментів у сировині м'яти перцевої(*Mentha piperita* L.)

Матеріали та методи дослідження. Об'єктом дослідження було обрано листки м'яти перцевої(*Mentha piperita* L.). Проводили екстракцію ліпофільних пігментів з листків м'яти перцевої на різних фазах вегетації. Для розрахунку концентрації хлорофілу α , β та суми каротиноїдів визначали оптичну густину отриманих екстрактів за допомогою спектрофотометра ULAB 108UV («Shanghai Mapada Instruments Co., Ltd.», Китай) при довжині хвилі, яка відповідала максимумам спектра поглинання кожного досліджуваного пігменту в даному розчиннику. Так, при використанні етанолу (96%) максимум поглинання для хлорофілу α реєструвався при довжині хвилі $\lambda=664$ нм, для хлорофілу β – $\lambda=648$ нм, для суми каротиноїдів – $\lambda=441$ нм.

Результати та їх обговорення. Результати дослідження пігментного складу листків м'яти перцевої наведені у таблиці 1. Визначено, що кількісний вміст хлорофілу α , хлорофілу β та каротиноїдів переважає у рослинній сировині м'яти перцевої, яка була зібрана до початку цвітіння.

Таблиця 1

Кількісний вміст ліпофільних пігментів у листках *Mentha piperita* L.

Сировина	хлорофіл α , мг/г	хлорофіл β , мг/г	каротиноїди, мг/г
фаза до початку цвітіння	2,58±0,001	1,72±0,001	0,64±0,002
фаза після цвітіння	2,18±0,001	1,48±0,001	0,44±0,002

Mentha piperita L. відноситься до рослин, які зростають в умовах середнього зволоження (мезофіти), коефіцієнт поглинання світла збільшується в міру зменшення вмісту води та збільшення, внаслідок цього, оптичної гетерогенності структури листків. Теоретичною основою фотосинтезу рослин м'яти перцевої є визначені закономірності формування в листках хлорофілу α , β . Висока інтенсивність процесу біосинтезу пігментів у листках м'яти перцевої спостерігалася на початку фази цвітіння.

Співвідношення хлорофілів до каротиноїдів зменшується у фазу повного цвітіння. За літературними даними це свідчить про порушення біосинтезу зелених та жовтих пігментів. Зменшення вмісту хлорофілу в листках м'яти перцевої є закономірним процесом, так як строма хлоропластів втрачає воду, розпадається на гранули, при цьому спостерігається повний розпад хлоропластів. Зерна хлорофілу змінюються в онтогенезі рослинного організму.

Висновки. При аналізі кількісного вмісту ліпофільних пігментів у сировині (листя) *Mentha piperita* L. переважає хлорофіл α . Кількісний вміст

ліпофільних пігментів у листках *Mentha piperita* L. переважає у фазі до початку цвітіння.

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. 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. Кисличенко О. А., Процька В. В., Журавель І. О. Дослідження фотосинтезувальних пігментів трави канни садової деяких сортів. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2019. Т. 12, № 2(30). С. 141–147. DOI: 10.14739/2409-2932.2019.2.170976

4. Пінкевич В. О., Журавель І. О., Осолодченко Т. П. Дослідження фотосинтезувальних пігментів сировини матіоли дворогої (*Matthiola bicornis* (Sibth. & Sm.) DC.) та антимікробної активності екстрактів на її основі. *Анали Мечниковського Інституту*. 2021. № 3. С. 69–72. DOI: 10.5281/zenodo.5499638

ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВИ *STACHYS RECTA* L.

Корнієвська В.Г., Кокітко В.І., Заломаєва О.І.

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

Ключові слова: хромато-мас-спектрометрія, хроматограма, чистець прямий.

Вступ. Чистець прямий – *Stachys recta* L. представник родини глухокропивових – *Lamiaceae*. Трава чистецю містить бетаїнові сполуки, флавоноїди, фенольні кислоти, іридоїди, дубильні речовини, ефірну олію, основними складовими ефірної олії є гермакрен D і Е-каріофілен; органічні кислоти, вітамін С. Відсутність монографії у ДФУ не дає змоги застосовувати чистець прямий офіційальною медициною.

У народній медицині настоянку, рідше настій трави чистецю застосовують при гіпертонічній хворобі, серцево-судинній недостатності, церебральних інсультах, істеричних нападах, епілепсії, порушенні менструацій та при маткових кровотечах різної етіології.

Аналіз спеціалізованої літератури свідчить про наявність систематизованих відомостей хімічного складу видів роду *Stachys*. Ідентифікація видів цього роду проводилася за морфологічними ознаками, але дослідження вмісту БАС за допомогою сучасних методів дозволяє виявляти хемотаксономічні ознаки, які можуть служити маркерами[1-5].

Мета роботи – за допомогою газорідинної хроматографії визначити компонентний склад настойки надземної частини *Stachys recta* L.

Матеріали та методи дослідження. Для проведення дослідження була виготовлена настойка у співвідношенні (1:5) (екстрагент – етанол 70%) із сировини - *Stachys recta* L. 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 надземної частини чистецю прямого *Stachys recta* L. входять 13 сполуки, які були ідентифіковані на хроматограмі компонентів настойки з урахуванням площі піків та часу утримання [рис.1., табл. 1.], які відносяться до: аліфатичних вуглеводнів (1); сірковмісних сполук (3); естерів (9,12,13); органічних кислот (8, 11); монотерпенів (2); сесквітерпенів (4); альдегідів (6), ароматичних сполук (6); спиртів (10); цукрів (5). Серед них переважають 6 компонентів: 12.757 RT Ethyl .alpha.-d-glucopyranoside - 33.36%; 18.205 RT 9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester,(Z,Z,Z) - 22.21%; 16.572 RT - Hexadecanoic acid, ethyl ester = 13.91%; 10.517 RT Benzofuran-2-carboxaldehyde - 3.96%; 4.131 RT 1-Octen-3-ol 4.131 1-Octen-3-ol - 2.44%; 7.218 RT Pentanenitrile, 5-(methylthio) - 1.44%.

Вміст БАС є змінним, що зумовлено зовнішніми факторами, які можуть впливати на склад вторинних метаболітів рослин.

Рис.1. Хроматограма настойки надземної частини *Stachys recta* L.

Таблица 1.

Характеристика БАС настойки трави *Stachys recta* L.

№ з/п	Висота піку RT	Найменування компонентів настойки	Формула	% вміст
1	4.131*	1-Octen-3-ol	C ₈ H ₁₆ O	2.44%
2	4.838	D-Limonene	C ₁₀ H ₁₆	1.62%
3	7.218*	Pentanenitrile, 5-(methylthio)	C ₆ H ₁₁ NS	1.44%
4	10.291	Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	2.05%
5	10.366	d-Mannose	C ₆ H ₁₂ O ₆	2.34%
6	10.517*	Benzofuran-2-carboxaldehyde	C ₉ H ₆ O ₂	3.96%
7	12.757*	Ethyl .alpha.-d-glucopyranoside	C ₈ H ₁₆ O ₆	33.36%
8	16.246	n-Hexadecanoic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	3.74%
9	16.572*	Hexadecanoic acid, ethyl ester	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	13.91%
10	17.687	Phytol	C ₂₀ H ₄₀ O	2.87%
11	17.939	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	2.96%
12	18.148	Linoleic acid ethyl ester	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	7.09%
13	18.205*	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester,(Z,Z,Z)-	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	22.21%

Примітка: * основні піки часу утримання на хроматограмі (6).

Висновки. За допомогою ГРХ із настойки трави *Stachys recta* L. ідентифіковано 13 компонентів, серед яких переважають 6 компонентів.

За літературними даними в якості маркера для видів роду *Stachys* є компоненти ефірної олії, а саме монотерпени, що підтверджено нашими дослідженнями.

Наявність у сировині комплексів флавоноїдів, іридоїдів як перспективних БАС свідчить про необхідність продовження більш глибокого дослідження хімічного складу роду *Stachys* за допомогою сучасних інструментальних методів аналізу для розробки нових фітозасобів та визначення хемотаксономічних ознак.

Перелік посилань:

1. Ćavar, S.; Maksimović, M.; Šolić, M.E. Comparison of Essential Oil Composition of *Stachys menthifolia* Vis. from Two Natural Habitats in Croatia. *Biol. Nyssana* 2010, 1, 99–103. [Google Scholar]
2. Ćavar, S.; Maksimović, M.; Vidic, D.; Šolić, M.E. Chemical composition of the essential oil of *Stachys menthifolia* Vis. *Pharm. Biol.* 2010, 48, 170–176. [Google Scholar] [CrossRef]
3. Chowdhury, T.; Mandal, A.; Roy, SC.; De Sarker, D. Diversity of the genus *Ocimum* (Lamiaceae) through morpho-molecular (RAPD) and chemical (GC–MS) analysis. *J. Genet. Eng. Biotechnol.* 2017, 15, 275–286. [Google Scholar] [CrossRef]
4. Demirci, B.; Yıldız, G.; Kırimer, N.; Ocağ, A.; Hüsnü Can Başer, K. Essential oil composition of *Stachys obliqua* Waldst. et Kit. *Nat. Volatiles Essent. Oils* 2018, 5, 17–22. [Google Scholar]
5. Vjera Bilušić Vundać. Taxonomical and Phytochemical Characterisation of 10 *Stachys* Taxa Recorded in the Balkan Peninsula Flora: *Plants* 2019, 8(2), 32; <https://doi.org/10.3390/plants8020032>

ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ *CETRARIA ISLANDICA* L.

Корнієвська В.Г., Малецький М.М., Кокітко В.І.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна
kornievskav15@gmail.com; nmaletsky@gmail.com; valeriakokitko@gmail.com

Ключові слова: хромато-мас-спектрометрія, хроматограма, цетрарія ісландська.

Вступ. *Лишайники* - відділ царства грибів, своєрідна група симбіотичних нижчих організмів, що складаються з грибів та водоростей.

Лишайникові кислоти – специфічні органічні сполуки лишайників, що зумовлюють його тонізуючі та антибіотичні властивості.

Cetraria islandica - цетрарія ісландська, або ісландський мох вид лишайників, що зростають в Європі, Азії, Африці та Австралії. До складу біологічно активних сполук (БАС) рослини входять до 70-80% вуглеводів (ліхенін, ізоліхенін), білки, жири; лишайникові кислоти (уснінова, протоліхестеринова, ліхестеринова, фумарпротоцетрарова), які надають

лишайнику гіркий смак. Препарати ісландського моху проявляють антисептичні властивості. У медицині використовують натрієву сіль уснінової кислоти (натрію уснінат), що має антибактеріальні властивості. Літературні джерела свідчать, що протоліхестеринова та ліхестеринова кислоти виявляють високу антимікробну активність відносно стафілококів, стрептококів та деяких інших мікроорганізмів. Уснінат натрію використовують зовнішньо при лікуванні інфікованих ран, трофічних виразок, опіків. У народній медицині відвар ісландського моху використовується як протизапальний, протикашльовий, знеболюючий та стимулюючий загальний тонус організму засіб [1-3].

Мета роботи – за допомогою газорідинної хроматографії визначити компонентний склад настойки надземної частини - *Cetrária islándica* L.

Матеріали та методи дослідження. Для проведення дослідження була виготовлена настойка у співвідношенні (1:5) (екстрагент – етанол 70%) із сировини - *Cetrária islándica* L. 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 надземної частини цетрарії ісландської входять 24 сполуки. які були ідентифіковані на хроматограмі компонентів настойки з урахуванням площі піків та часу утримання [рис.1., табл. 1.].

БАС відносяться до: естерів (7, 10, 15); органічних кислот (9, 11, 12, 13, 14, 17); глюкозидів (2, 5); спиртів (1); кетонів (4); аліфатичних вуглеводнів (3, 16); фталатів (22), октаспірооктанів (18), альдегідів (6, 23), похідних фенолу (8), циклогександеканів (19, 20, 21), скваленів (24).

Серед досліджених БАС у кількісному відношенні домінують:

17.943 RT cis-Vaccenic acid - 18,82%; 16.240 RT n-Hexadecanoic acid - 13,91%; 18.848 RT Cyclohexadecane, 1,2-diethyl- 9,86%; 13.210 RT 5-Heptadecene, 1-bromo-6,32%; 20.161 RT 3H-Xanthen-3-one, 2,6,7-trihydroxy-9-methyl - 6,06%; 12.060 RT Xylitol 2,61%; 14.083 RT Ethyl hematommate - 1,26%.

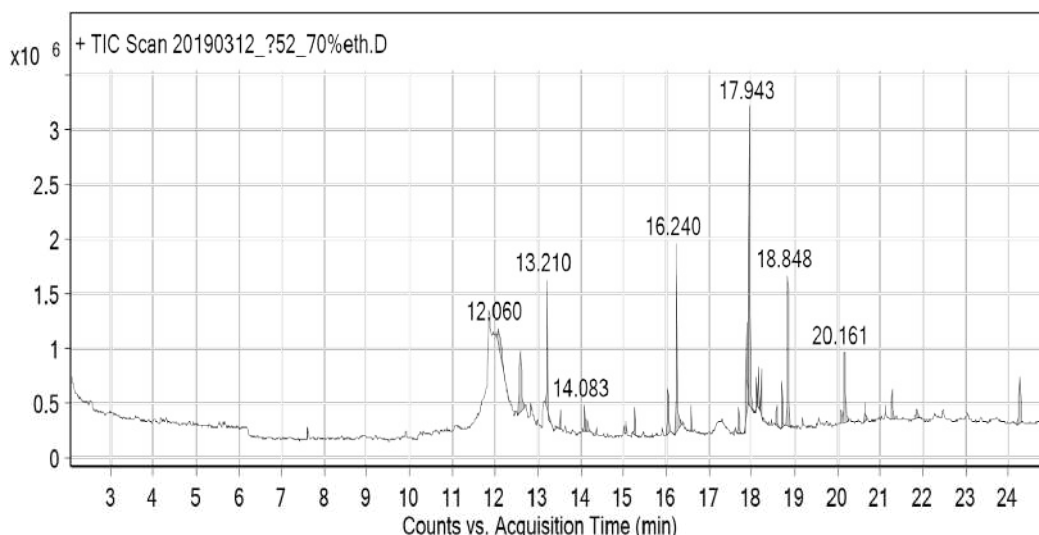


Рис.1 Хроматограма настойки надземної частини *Cetraria islandica*.

Таблиця 1

Якісний і кількісний склад біологічно активних сполук настойки *Cetraria islandica*.

№ з/п	Висота піку RT	Найменування компонентів настойки	Формула	% вміст
1	12.06	Xylitol	C ₅ H ₁₂ O ₅	2,61%
2	12.584	beta.-D-Glucopyranoside, methyl	C ₇ H ₁₄ O ₆	7,93%
3	13.21	5-Heptadecene, 1-bromo	C ₁₇ H ₃₃ Br	6,32%
4	13.525	5,6,6-Trimethyl-5-(3-oxobut-1-enyl)-1-oxaspiro[2.5]octan-4-one	C ₁₄ H ₂₀ O ₃	1,09%
5	14.083	Ethyl hematommate	C ₁₁ H ₁₂ O ₅	1,26%
6	14.155	2,6-Difluoro-4-hydroxy-3-methoxy benzaldehyde, TMS derivative	C ₁₁ H ₁₄ F ₂ O ₃ Si	1,18%
7	15.263	1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	1,35%
8	16.047	2-(2,5-Dimethoxyphenyl)cyclohex-2-enone	C ₁₄ H ₁₆ O ₃	3,31%
9	16.24	n-Hexadecanoic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	13,91%
10	16.578	Hexadecanoic acid, ethyl ester	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	1,59%
11	17.696	Oleic Acid	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	1,72%
12	17.885	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	4,27%
13	17.943	cis-Vaccenic acid	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	18,82%
14	18.104	Oleic Acid	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	1,42%
15	18.151	Linoleic acid ethyl ester	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	1,93%
16	18.211	Ethyl Oleate	C ₂₀ H ₃₈ O ₂	2,33%
17	18.589	Oleic Acid	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	1,25%
18	18.712	5,6,6-Trimethyl-5-(3-oxobut-1-enyl)-1-oxaspiro[2.5]octan-4-one	C ₁₄ H ₁₀ O ₃	2,63%
19	18.848	Cyclohexadecane, 1,2-diethyl-	C ₂₀ H ₄₀	9,86%
20	20.161	3H-Xanthen-3-one, 2,6,7-trihydroxy-9-methyl-	C ₁₄ H ₁₀ O ₅	6,06%
21	20.655	1H-2,8a-Methanocyclopenta[a]cyclopropa[e]cyclodecen-11-one, 1a,2,5,5a,6,9,10,10a-octahydro-5,5a,6-trihydroxy-1,4-bis(hydroxymethyl)-1,7,9-trimethyl-, [1S(1.alpha.,1a.alpha.,2.alpha.,5.beta.,5a.beta.,6.beta.,8a.alpha.,9.alpha.,10a.alpha.)]-	C ₂₀ H ₂₈ O ₆	1,08%
22	21.287	Bis(2-ethylhexyl) phthalate	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	2,05%
23	21.859	2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde	C ₂₃ H ₃₂ O ₂	1,37%
24	24.255	Squalene	C ₃₀ H ₅₀	4,66%

Висновки. За допомогою газорідинної хроматографії проведена ідентифікація компонентів настойки надземної частини *Cetraria islandica*. Серед 24 характерних компонентів, які належать до різних класів БАС, кількісно

переважають 7 компонентів; основні із них: 17.943 RT cis-Vaccenic acid - 18,82%; 16.240 RT n-Hexadecanoic acid - 13,91%; 18.848 RT Cyclohexadecane, 1,2-diethyl- 9,86%; 13.210 RT 5-Heptadecene, 1-bromo-6,32%; 20.161 RT 3H-Xanthen-3-one, 2,6,7-trihydroxy-9-methyl - 6,06%.

Лишайники можна використовувати в якості біоресурсів природних антиоксидантів, тому необхідно продовжити дослідження хімічного складу для розробки нових фітозасобів.

Перелік посилань:

1. Deniz GY, Geyikoğlu F, Türkez H, Bakır TÖ, Çolak S, Aslan A. The biochemical and histological effects of lichens in normal and diabetic rats. *Toxicol Ind Health*. 2016 Apr;32(4):601-13. doi: 10.1177/0748233713506769.

2. Thadhani VM, Karunaratne V. Potential of Lichen Compounds as Antidiabetic Agents with Antioxidative Properties: A Review. *Oxid Med Cell Longev*. 2017;2017: 2079697. doi: 10.1155/2017/2079697.

3. Sánchez M, Ureña-Vacas I, González-Burgos E, Divakar PK, Gómez-Serranillos MP. The Genus *Cetraria* s. str.-A Review of Its Botany, Phytochemistry, Traditional Uses and Pharmacology. *Molecules*. 2022 Aug 5;27(15):4990.

ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НАСТОЙКИ З НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ *Helianthus tuberosus* L.

Корнієвська В.Г., Скорина Д.Ю., Ніколенко Д.В.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

kornievskav15@gmail.com, skoryna.d.yu@gmail.com

Ключові слова: хромато-мас-спектрометрія, хроматограма, соняшник бульбистий, надземна частина, настойка

Вступ. Перспективною рослиною флори України є соняшник бульбистий (топінамбур) – *Helianthus tuberosus* L., представник родини *Asteraceae*. Літературні дані [1-5] засвідчують багатий хімічний склад цієї рослини: вона містить вітаміни, білки, амінокислоти, фенольні сполуки, макро- та мікроелементи тощо. Крім того, топінанбур багатий на розчинний вуглеводний полімер – інулін. У результаті гідролізу інуліну в організмі людини утворюється фруктоза, яка є солодшою за цукор, проте менш калорійна, а головне, – не стимулює секрецію інсуліну, тому не призводить до зношення підшлункової залози. Саме значна кількість інуліну зумовлює застосування соняшника бульбистого в терапії цукрового діабету [1, 5]. Як офіційну сировину використовують підземні видозміни пагона – бульби. Після заготівлі бульб залишається надземна частина рослини, яка складається зі стебла, листків і суцвіть. На жаль, її медичному застосуванню та дослідженню не приділяється належна увага. Тому подальше вивчення надземної частини соняшника бульбистого має забезпечити раціональне використання рослинних ресурсів, а також може стати основою для створення нових фітотерапевтичних засобів.

Мета роботи – за допомогою газової хроматографії визначити компонентний склад настойки з надземної частини *Helianthus tuberosus* L., що зростає в Запорізькому краї.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження була заготовлена надземна частина соняшника бульбистого, який зростав у здичавілому вигляді на околицях м. Запоріжжя, а також у Канцерівській балці (Запорізький район Запорізької області). Далі з подрібненої сировини виготовлена настойка у співвідношенні 1 : 5 (екстрагент – етанол 70%). Якісне та кількісне визначення біологічно активних сполук у одержаній настойці 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 настойки з надземної частини *Helianthus tuberosus* L. входять 20 сполук, які були визначені на хроматограмі компонентів настойки з урахуванням часу утримування та площі піків (рис. 1, табл. 1).

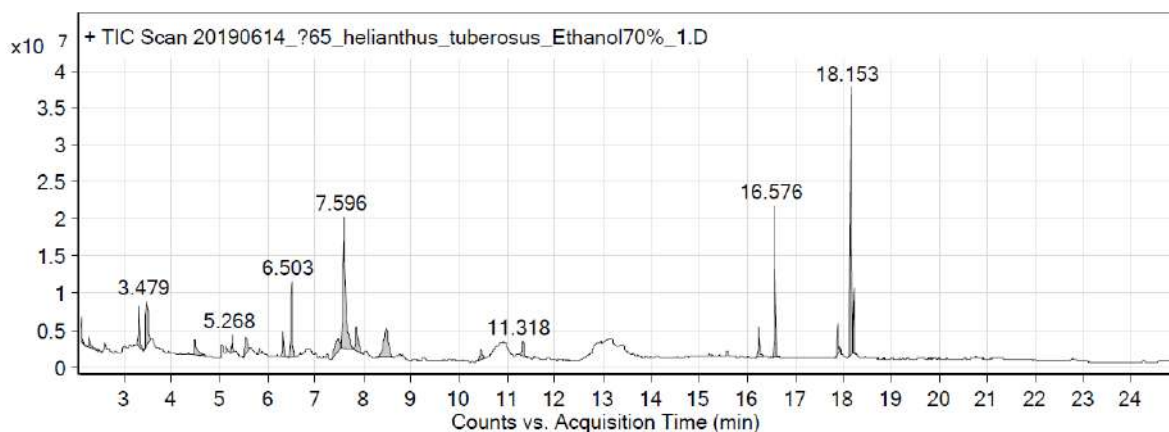


Рис. 1. Хроматограма настойки з надземної частини *Helianthus tuberosus* L.

Таблиця 1

Хромато-мас-спектрометрична характеристика компонентів настойки з надземної частини Helianthus tuberosus L.

№ з/п	Час утримування, хв (RT)	Найменування компонента за номенклатурою бібліотеки NIST14	Брутто-формула	Вміст, %
1.	2.129	1,2-Етандіол, моноформіат	C ₃ H ₆ O ₃	1,57
2.	2.282	2-Пропанон, 1-гідрокси-	C ₃ H ₆ O ₂	1,23
3.	3.325	Пропанова кислота, 2-оксо-, метиловий естер	C ₄ H ₆ O ₃	2,62
4.	3.479*	Дигідроксіацетон	C ₃ H ₆ O ₃	6,47
5.	4.482	2-Гідрокси-γ-бутиролактон	C ₄ H ₆ O ₃	2,75
6.	5.268*	Фуранеол	C ₆ H ₈ O ₃	1,12
7.	5.553	Тимін	C ₅ H ₆ N ₂ O ₂	2,11
8.	6.322	2-Пропанамін, N-метил-N-нітрозо-	C ₄ H ₁₀ N ₂ O	2,08

9.	6.503*	4Н-Піран-4-он, 2,3-дигідро-3,5-дигідрокси-6-метил-	C ₆ H ₈ O ₄	6,22
10.	7.47	1-Бутанол, 3-метил-, ацетат	C ₇ H ₁₄ O ₂	3,68
11.	7.596*	5-Гідроксиметилфурфурол	C ₆ H ₆ O ₃	20,76
12.	7.857	1,2,3-Пропантріол, 1-ацетат	C ₅ H ₁₀ O ₄	4,14
13.	8.479	2Н-Піран-4(3Н)-он, 3,5-дигідрокси-6-метил-	C ₆ H ₈ O ₄	7,92
14.	10.446	α-d-Ліксофуранозид, метил	C ₆ H ₁₂ O ₅	1,23
15.	11.318*	1Н-Бензоциклогептен, 2,4а,5,6,7,8,9,9а-октагідро-3,5,5-триметил-9-метилен-, (4аS-цис)-	C ₁₅ H ₂₄	1,34
16.	5.643	n-Гексадеканова кислота	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	2,39
17.	16.576*	Гексадеканова кислота, етиловий естер	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	9,78
18.	17.883	9,12-Октадекадієнова кислота, (Z,Z)-	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	1,71
19.	18.153*	Лінолева кислота, етиловий естер	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	17,21
20.	18.209	9,12,15-Октадекатрієнова кислота, етиловий естер, (Z,Z,Z)-	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	3,69

Примітка: * основні піки на хроматограмі (рис. 1)

За результатами аналізу та інтерпретації даних проведеного хроматографічного дослідження (рис. 1, табл. 1) в настійці ідентифіковано 20 характерних компонентів, які належать до: естерів (3, 17, 19, 20); аліфатичних вуглеводнів (2, 10, 12); органічних кислот (16, 18); лактонів (5); аміносполук (7, 8); ароматичних сполук (6, 9, 11, 13); спиртів (1, 4); цукрів (14); монотерпенів (15).

У кількісному відношенні домінують 7 компонентів: 7.596 RT 5-Гідроксиметилфурфурол – 20,76%; 18.153 RT Лінолева кислота, етиловий естер – 17,21%; 16.576 RT Гексадеканова кислота, етиловий естер – 9,78%; 3.479 RT Дигідроксіацетон – 6,47%; 6.503 RT 4Н-Піран-4-он, 2,3-дигідро-3,5-дигідрокси-6-метил- – 6,22%; 11.318 RT 1Н-Бензоциклогептен, 2,4а,5,6,7,8,9,9а-октагідро-3,5,5-триметил-9-метилен-, (4аS-цис)- – 1,34%; 5.268 RT Фуранеол – 1,12%.

Висновки. За допомогою газової хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням вивчений компонентний склад настійки з надземної частини *Helianthus tuberosus* L. Показано, що цей метод дозволяє визначати природні БАР у складі фітопрепаратів із топінамбуру, тому може бути використаний під час розробки методик їх стандартизації. Одержані результати дослідження свідчать, що якісний і кількісний хімічний склад настійки з надземної частини *Helianthus tuberosus* L. характеризується складністю та різноманіттям. Тому надземна частина *Helianthus tuberosus* L. повинна стати об'єктом подальшого поглибленого фармакогностичного вивчення щодо створення на її основі нових фітозасобів.

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. – С. 263-264.

2. Chen, F.; Long, X.; Liu, Z.; Shao, H.; Liu, L. Analysis of phenolic acids of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) responding to salt-stress by liquid chromatography/tandem mass spectrometry. *Sci. World J.* 2014, Article ID 568043, 8, 2014.

3. Muhammad Mir Showkat, Anne Bergliot Falck-Ytter, Knut Olav Streetkvern Phenolic Acids in Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.): Plant Organ Dependent Antioxidant Activity and Optimized Extraction from Leaves *Molecules* 2019, 24 (18), 3296.

4. Sepahpour, S.; Selamat, J.; Abdul Manap, M.Y.; Khatib, A.; Abdull Razis, A.F. Comparative analysis of chemical composition, antioxidant activity and quantitative characterization of some phenolic compounds in selected herbs and spices in different solvent extraction systems. *Molecules* 2018, 23, 402.

5. Showkat, M.M.; Falck-Ytter, A.B.; Strætkvern, K.O. Phenolic Acids in Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.): Plant Organ Dependent Antioxidant Activity and Optimized Extraction from Leaves. *Molecules* 2019, 24, 3296.

ВИВЧЕННЯ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ ВЕРОНІКИ ЛІКАРСЬКОЇ МЕТОДОМ ГАЗОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ

Корнієвська В.Г., Скорина Д.Ю.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

kornievskav15@gmail.com, skoryna.d.yu@gmail.com

Ключові слова: газова хроматографія, хроматограма, вероніка лікарська, надземна частина, настойка

Вступ. Цікавим біологічним видом для поглибленого фармакогностичного вивчення є вероніка лікарська – *Veronica officinalis* L., представник родини Подорожникові – *Plantaginaceae*. Наразі в науковій медицині зазначена рослина практично не застосовується, проте в народних методах лікування має широкий ужиток при кашлі, ангіні, астмі, бронхіті, туберкульозі легень, простудних захворюваннях, виразці шлунку, проносах, зниженому апетиті, хворобах печінки, селезінки, нирок і сечового міхура, безсонні, ревматизмі, нервовому виснаженні, внутрішніх кровотечах, у клімактеричному періоді, захворюваннях шкіри (висипи, екземи, піодермії), грибкових ураженнях тощо. Лікувальними властивостями володіє надземна частина рослини (трава), яку заготовляють під час цвітіння. Хімічний склад сировини вероніки лікарської вивчений недостатньо: в поодиноких повідомленнях наводиться інформація про наявність окремих видів біологічно активних речовин (БАР), а також дослідження їхньої дії [1-4]. Тому перспективним і актуальним є подальше вивчення компонентного складу надземної частини вероніки лікарської методом газової хроматографії.

Мета роботи – за допомогою газової хроматографії визначити компонентний склад настойки з надземної частини *Veronica officinalis* L., що зростає на території міста Запоріжжя.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження на території міста Запоріжжя була заготовлена надземна частина вероніки лікарської. Далі з подрібненої сировини виготовлена настоянка у співвідношенні 1 : 5 (екстрагент – етанол 70%). Якісне та кількісне визначення БАР у одержаній настойці 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 настойки з надземної частини вероніки лікарської входять 33 сполуки, які були визначені на хроматограмі компонентів настойки з урахуванням часу утримування та площі піків (рис. 1, табл. 1).

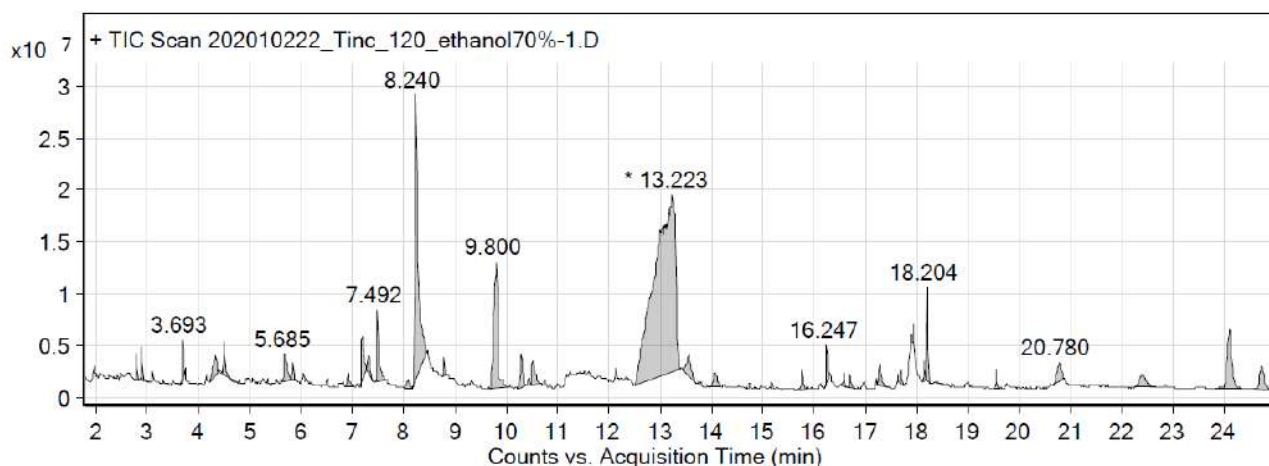


Рис. 1. Хроматограма настойки з надземної частини *Veronica officinalis* L.

Таблиця 1

Хромато-мас-спектрометрична характеристика компонентів настойки з надземної частини Veronica officinalis L.

№ з/п	Час утримування, хв (RT)	Найменування компонента за номенклатурою бібліотеки NIST14	Брутто-формула	Вміст, %
1.	2.792	3-Гексен-1-ол, (Z)-	C ₆ H ₁₂ O	0,37
2.	2.895	1-Гексанол	C ₆ H ₁₄ O	0,59
3.	3.693*	Тетрагідро-3-фуранметанол	C ₅ H ₁₀ O ₂	0,62
4.	4.334	Карбамінова кислота, феніловий естер	C ₇ H ₇ O ₂	0,93
5.	4.6	2-Гідрокси-γ-бутиролактон	C ₄ H ₆ O ₃	0,79
6.	5.685*	Фенол, 2-метокси-	C ₇ H ₈ O ₂	1,28
7.	5.838	Циклопентанол	C ₅ H ₁₀ O	0,27
8.	6.917	3-Октенова кислота, бутиловий естер	C ₁₂ H ₂₂ O ₂	0,51
9.	7.192	Катехол	C ₆ H ₆ O ₂	1,39
10.	7.313	2-Октенова кислота	C ₈ H ₁₄ O ₂	0,53
11.	7.492*	Бензофуран, 2,3-дигідро-	C ₈ H ₈ O	1,74
12.	8.08	Біцикло[2.2.2]окт-5-ен-2-он, 1,4-диметокси-	C ₁₀ H ₁₄ O ₃	0,32

13.	8.24*	Гідрохінон	C ₆ H ₆ O ₂	13,50
14.	8.781	Етанон, 1-(2-гідрокси-5-метилфеніл)-	C ₉ H ₁₀ O ₂	0,4
15.	9.8*	Етил β-d-рибозид	C ₇ H ₁₄ O ₅	7,01
16.	10.294	Бензоетанол, 4-гідрокси-	C ₈ H ₁₀ O ₂	1,01
17.	10.509	Фенол, 2,3,5-триметил-	C ₉ H ₁₂ O	1,05
18.	13.223*	Етил α-d-глюкопіранозид	C ₈ H ₁₆ O ₆	52,46
19.	13.556	β-L-гуло-гексопиранозид, етил-	C ₈ H ₁₆ O ₆	1,40
20.	14.056	d-Гліцеро-1-глюкогептоза	C ₇ H ₁₄ O ₇	0,82
21.	15.76	Тіазолідин-4-он, 2-(4-метилфеніліміно)-	C ₁₀ H ₁₀ N ₂ OS	0,44
22.	16.247*	n-Гексадеканова кислота	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	0,68
23.	16.57	Гексадеканова кислота, етиловий естер	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	0,28
24.	16.689	(Компонент невизначеної будови)	—	0,40
25.	17.281	Піридин, 4-(3-меркапто-4-метил-5-(4H-1,2,4-триазоліл))-	C ₈ H ₈ N ₄ OS	0,9
26.	17.686	2H,6H-піридо[2,1-b]-1,3-тіазин-9-карбонітрил,3,4-дигідро-8-метил-6-оксо-	C ₁₀ H ₁₀ N ₂ OS	0,31
27.	18.147	Лінолева кислота, етиловий естер	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	0,29
28.	18.204*	9,12,15-Октадекатрієнова кислота, етиловий ефір, (Z,Z,Z)-	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	1,45
29.	19.545	(Компонент невизначеної будови)	—	0,31
30.	20.78*	Алокриптопін	C ₂₁ H ₂₃ NO ₅	1,02
31.	22.402	γ-Ситостерин	C ₂₉ H ₅₀ O	1,30
32.	24.099	2,6-Біс[4-ціаностирил]піридин	C ₂₃ H ₁₅ N ₃	4,10
33.	24.72	[1,3]Бензодіоксоло[5,6-c]фенантридин, 12,13-дигідро-2,3-диметокси-12-метил-	C ₂₁ H ₁₉ NO ₄	1,52

Примітка: * основні піки на хроматограмі (рис. 1)

За результатами аналізу та інтерпретації даних проведеного хроматографічного дослідження (рис. 1, табл. 1) в настойці ідентифіковано 33 характерних компонента, які належать до: аліфатичних вуглеводнів (1, 2); азотовмісних сполук (21, 25, 26, 30, 32, 33); естерів (4, 8, 23, 27, 28); органічних кислот (10, 22); монотерпенів (12); лактонів (5); фенолопохідних (6, 9, 13, 17); сітостеролів (31); ароматичних сполук (3, 6, 11, 14, 16, 17); спиртів (7); глікозидів (18, 19, 20), цукрів (15); невизначених сполуки (24, 29). Серед виявлених речовин переважають 9 компонентів: 13.223 RT Етил α-d-глюкопіранозид – 52,46%; 8.24 RT Гідрохінон – 13,50%; 9.80 RT Етил β-d-рибозид – 7,01%; 7.492 RT Бензофуран, 2,3-дигідро- – 1,74%; 18.204 RT 9,12,15-Октадекатрієнова кислота, етиловий ефір, (Z,Z,Z)- – 1,45%; 5.685 RT Фенол, 2-метокси – 1,28%; 20.78 RT Алокриптопін – 1,02%; 16.247 RT n-Гексадеканова кислота – 0,68%; 3.693 RT Тетрагідро-3-фуранметанол – 0,62%.

Висновки. За допомогою газової хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням вивчений компонентний склад настойки з надземної частини *Veronica officinalis* L. Показано, що цей метод дозволяє визначати природні БАР у складі фітопрепаратів із вероники лікарської, тому може бути використаний під час розробки методик їх стандартизації. Одержані результати дослідження свідчать, що якісний і кількісний хімічний склад настойки з надземної частини *Veronica officinalis* L. характеризується складністю та різноманіттям. Тому надземна частина *Veronica officinalis* L. повинна стати об'єктом подальшого поглибленого фармакогностичного вивчення щодо створення на її основі нових фітозасобів.

Перелік посилань:

1. Andrei Mocan, Dan Cristian Vodnar, Laurian Vlase, Ovidiu Crișan, Ana-Maria Gheldiu, Gianina Crișan Phytochemical Characterization of *Veronica officinalis* L., *V. teucrium* L. and *V. orchidea* Crantz from Romania and Their Antioxidant and Antimicrobial Properties. *Int J Mol Sci.* 2015 Sep 3; 16 (9) : 21109-27.
2. Dunkić, V.; Nazlić, M.; Ruščić, M.; Vuko, E.; Akrap, K.; Topić, S.; Milović, M.; Vuletić, N.; Puizina, J.; Jurišić Grubešić, R.; et al. Hydrodistillation and Microwave Extraction of Volatile Compounds : Comparing Data for Twenty-One *Veronica* Species from Different Habitats. *Plants* 2022, 11, 902.
3. Salehi, B.; Shetty, M.S.; Anil Kumar, N.V.; Živković, J.; Calina, D.; Docea, A.O.; Emamzadeh-Yazdi, S.; Kılıç, C.S.; Goloshvili, T.; Nicola, S.; et al. *Veronica* Plants-Drifting from Farm to Traditional Healing, Food Application, and Phytopharmacology. *Molecules* 2019, 24, 2454.
4. Xue, H.; Chen, K.X.; Zhang, L.Q.; Li, Y.M. Review of the Ethnopharmacology, Phytochemistry, and Pharmacology of the Genus *Veronica*. *Am. J. Chin. Med.* 2019, 47, 1193-1221.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ НАСТОЙОК ІЗ ПІДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ РОСЛИН РОДУ ВАЛЕРІАНА, ЩО ЗРОСТАЛИ НА ПІВДНІ ТА ЗАХОДІ УКРАЇНИ

Корнієвський Ю.І., Кокітко В.І., Скорина Д.Ю., Корнієвська В.Г.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна
kornievskav15@gmail.com, valeriakokitko@gmail.com, skoryna.d.yu@gmail.com

Ключові слова: рід Валеріана, підземна частина, настойка, компонентний склад, хромато-мас-спектрометрія

Вступ. За результатами попередніх досліджень [1-6] у збірному циклі *Valeriana officinalis* L. s. l. виявлено понад 1000 сполук, із яких ідентифіковано не менше 500 природних біологічно активних речовин (БАР) різних класів. Ідентифіковані сполуки впливають на прояв заспокійливих властивостей рослини, але цей вплив не настільки виражений, щоб проводити стандартизацію лікарської рослинної сировини (ЛРС) видів валеріани за цими компонентами [1, 4-6]. Тому перспективним завданням є дослідження вмісту БАР за допомогою

сучасних фізико-хімічних методів задля виявлення хемотаксономічних ознак, які можуть служити маркерами для різних видів рослин роду Валеріана.

Крім того, цікавим моментом є вивчення впливу антропогенних екологічних факторів різних регіонів України на накопичення БАР у підземних органах рослин роду Валеріана. Так, Запорізький край є великим промисловим регіоном Півдня України з досить напруженим екологічним середовищем. Натомість, Закарпаття характеризується сприятливим екологічним профілем і потужним рекреаційним потенціалом серед місцевостей Заходу нашої країни.

Враховуючи наведене, порівняльне дослідження компонентного складу настоек із підземної частини рослин роду валеріана, що зростали на Півдні та Заході України, є актуальним.

Мета роботи – методом газової хроматографії визначити компонентний склад настоек валеріани, виготовлених із кореневищ з коренями валеріани різних видів, які зростали в Запорізькому краї та Закарпатті, провести їх порівняльний аналіз.

Матеріали та методи. Для дослідження були заготовлені зразки сировини у відповідній місцевості: *V. stolonifera* Czern. (валеріана пагононосна) – Запорізька обл., Канцерівська балка; *V. collina* Wallr. (в. горбкова) – правий берег р. Дніпро, м. Запоріжжя; *V. exaltata* Mikan (в. висока) – с. Широке, Василівський район, Запорізька обл.; *V. officinalis* L. s. l. (в. лікарська) – с. Бедевля, Тячівський район, а також с. Синяк, Мукачевський район, Закарпатська обл.

Для проведення дослідження з подрібненої сировини виготовлені настойки у співвідношенні 1 : 5 (екстрагент – етанол 70%) за попередньо апробованою технологією [2]. Якісне та кількісне визначення БАР у одержаних настойках здійснювали за допомогою газового хроматографа Agilent 7890B з мас-спектрометричним детектором 5977B. Для ідентифікації компонентів була використана бібліотека мас-спектрів NIST14.

Результати та їх обговорення. За результатами аналізу та інтерпретації даних проведеного хроматографічного дослідження в настойках із підземних органів валеріани з різних районів зростання ідентифіковано від 35 до 84 характерних компонентів, які належать до різних класів БАР: естерів, аліфатичних вуглеводнів, органічних кислот, лактонів, аміносполук, ароматичних сполук, спиртів, цукрів, терпенів, циклоалканів та ін.

У роботі охарактеризований компонентний склад модельних настоек із підземної частини рослин роду валеріана, що зростали на Півдні України. Так, у підземних органах *Valeriana stolonifera* Czern. (Канцерівська балка) виявлено 84 характерних компоненти, з яких у кількісному відношенні домінують 10. У настойці кореневищ та коренів *Valeriana collina* Wallr. (правий берег р. Дніпро, м. Запоріжжя) виявлено 51 характерний компонент, з яких у кількісному відношенні виділяється 7. У спиртовому витягу з підземних органів *Valeriana exaltata* Mikan. (с. Широке) виявлено 48 характерних компонентів, з яких у кількісному відношенні виділяються 8.

Хроматографічне дослідження настойки з підземних органів *Valeriana officinalis* L., заготовлених на Заході України, дозволили одержати такі дані: у ЛРС із с. Бедевля виявлено 35 характерних компонентів, з яких у кількісному

відношенні виділяються 9; у ЛРС із с. Синяк виявлено 57 характерних компонентів, з яких у кількісному відношенні виділяються 9.

Аналізуючи результати дослідження компонентного складу настоек із підземної частини рослин роду валеріана, що зростали на Півдні та Заході України (Запорізький край та Закарпаття), встановлена наявність 13 характерних компонентів, однакових для всіх настоек, а саме: ізовалеріанова кислота, капронова кислота, борнеол, міртенол, борнілацетат, міртенілацетат, α -терпенілацетат, тимогідрокінон, гумулен, *ar*-куркумен, зінгіберен, міртенілізовалерат, валеранон. Визначення зазначених речовин у подальшому повинно враховуватись під час розробки методик стандартизації фітозасобів на основі валеріани лікарської.

Висновки. В роботі проведено порівняльне дослідження компонентного складу настоек із підземної частини рослин роду валеріана, що зростали на Півдні та Заході України. Виходячи з того, що настойки були виготовлені за єдиним технологічним регламентом, можна зробити висновок, що вміст окремих компонентів у ЛРС залежить від виду, місця зростання, часу збору, методу сушіння, екологічних умов, кліматичних широт. Все це зумовлює необхідність подальшого дослідження рослин роду Валеріана, які зростають на території України та є перспективними джерелами для створення на їх основі нових лікарських засобів.

Перелік посилань:

1. Валеріана лікарська. Монографія / Ю.І. Корнієвський, В.Г. Корнієвська, С.В. Панченко, Н.Ю. Богуславська. – Запоріжжя, ЗДМУ, 2014. – 501 с.
2. Корнієвський Ю.І. Технологія виробництва та хромато-мас-спектроскопія настоек валеріани лікарської / Ю.І. Корнієвський, В.М. Одинцова, В.Г. Корнієвська, Н.В. Кандибей, Н.Ю. Богуславська // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2019. Т. 12, № 2 (30). С. 172-183.
3. Порівняльна хромато-мас-спектроскопія настоек 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. Фітотерапія інсомнії: навч. посібник / В.І. Кривенко, Ю.І. Корнієвський, М.Ю. Колесник та ін. Вид. 2-ге, доп. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2018. 255 с.
5. Bos R. Essential oil composition of *Valeriana officinalis* ssp. *collina* cultivated in Bulgaria / Bos, R., Hendriks, H., Pras, N., Stojanova, A. S. & Georgiev, E. V. // J. Essent. Oil Res., 2000, 12, 313–316.
6. Cornara, L. Comparative and functional screening of three species traditionally used as antidepressants: *Valeriana officinalis* L., *Valeriana jatamansi* Jones ex Roxb. and *Nardostachys jatamansi* (D. Don) DC. // Cornara, L., Ambu, G., Trombetta, D. et al. (2020). Biology and Life Sciences Forum. 4. 8643. 10.3390 / IECPS2020-08643.

ПЕРСПЕКТИВИ ІНТРОДУКЦІЇ СОФОРИ КИТНИКОПОДІБНОЇ (*SOPHORA ALOPECUROIDES* L.) В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Коструба Т.М.

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

м. Київ, Україна

udpu_botanika@ukr.net

Ключові слова: *Sophora alopecuroides*, алкалоїди, рідкісні види, інтродукція, біоморфологія

Вступ. Багато трав'яних рослин, зокрема софора китникоподібна, мають лікарські властивості, тому широко використовуються людиною протягом тисячоліть. Разом із розвитком сучасної медичної науки дослідники приділяють все більше уваги традиційній фітотерапії, яка допомагає з'ясувати основну фармакологічну функцію та прискорити процес відкриття нових ліків. *Sophora alopecuroides* L. здавна ефективно використовувалася для лікування різних клінічних захворювань: дизентерії, екземи, рецидивуючого дерматиту, фурункульозу, інфекційних захворювань [3, 8]. Із насіння та листя цього виду у 1935 р. вперше був виділений алкалоїд хінолізинового типу – алоперин, який, як і його модифіковані похідні, виявляє потужну протипухлинну дію [10].

Крім того, такі алкалоїди, як софокарпін, софоридин, алоперин мають алелопатичний потенціал, завдяки якому рослина підвищує свою конкурентоспроможність і таким чином встановлює домінування в рослинних угрупованнях. Обговорюється потенційна цінність цих алкалоїдів як екологічно чистих гербіцидів [9].

В Україні вид відмічений як зникаючий та відомий лише з двох локалітетів у Криму. З огляду на вище сказане постає питання про можливість інтродукції цього виду. Оскільки нами у 2022 році було виявлено інтродукційну популяцію *Sophora alopecuroides* на материковій частині України, то метою нашого дослідження було з'ясувати перспективи подальшої інтродукції виду.

Матеріали та методи. Робота базується на критичному аналізі, узагальненні літератури та результатах власних досліджень, проведених у червні-вересні 2022 р. на базі ботанічного розсадника Уманського національного університету садівництва (УНУС), де було досліджено інтродукційну популяцію *Sophora alopecuroides*. Ботанічний розсадник УНУС розташований у м. Умань Черкаської обл. в помірній кліматичній зоні Правобережного Лісостепу. Ґрунтовий покрив ділянки займає проміжне положення між реґрадованими чорноземами та темно-сірими опідзоленими ґрунтами.

Ймовірно, інтродукція виду була започаткована у 1975-2000 рр., коли колекція інтенсивно поповнювалася новими видами. Однак у каталогах ботанічного розсадника вказівки щодо виду відсутні. Нами вид ідентифіковано завдяки тому, що в липні 2022 р. рослина зацвіла, а в серпні утворила плоди. У попередні роки внаслідок скошування вегетативної маси під час боротьби з бур'янами вид не досягав генеративної стадії, тому точно визначити його було неможливо. Для визначення виду використано вітчизняні [1, 2] та зарубіжні видання [5], а також інтернет ресурси.

Результати та їх обговорення: Таксономічний статус *Sophora alopecuroides* L. зазнавав неодноразових змін. У останньому номенклатурному зведенні по родині Fabaceae наведено два підвиди: типовий – *Sophora alopecuroides* L. subsp. *alopecuroides* (з густо притиснено-опушеними листочками), поширений на Кавказі, півдні Західного Сибіру, в Середній та Малій Азії, Ірані, Центральній Азії (Джунгаро-Кашгарія, Монголія, Тибет) та Східній Азії (Японо-Китай) та *Sophora alopecuroides* L. subsp. *jaubertii* (Spach) Borza з листочками зверху голими, знизу розсіяно притиснено-опушеними, поширений на Балканах, Малій Азії та в Криму [6]. Є.В.Вульфом у складі флори Криму вони визнавались у ранзі окремих видів [2].

Sophora alopecuroides нині включено до Червоної книги України як рідкісний, реліктовий вид з диз'юнктивним ареалом, він охороняється в Ялтинському гірсько-лісовому заповіднику, однак зазначено, що про його розмноження та розведення у спеціально створених умовах відомостей немає [7].

За морфологічними ознаками досліджені нами рослини відповідають типовому підвиду *Sophora alopecuroides* L. subsp. *alopecuroides*. Це багаторічні трав'яні полікарпіки з добре розвинутою кореневою системою. Стебла прямостоячі, міцні, опушені, як і листки, шовковистими волосками. Непарноперистоскладні листки 8-10 см завдовжки із 8-12 парами еліптичних листочків, 1,5-2,5 см завдовжки. Квітки білуваті, зібрані у верхівкову видовжену густу китицю, 10-15 см завдовжки, що дещо перевищує листки. Віночок опушений, розмір паруса дорівнює човнику та крилам, човник довго загострений. Плід – біб із перетяжками поміж насінинами. Насінини округлояйцеподібні, гладенькі, 4-5 мм завдовжки [1, 4, 5].

Софора китникоподібна належить до типу коренепаросткових, багаторічних, доволі небезпечних бур'янів, які важко викорінити внаслідок наявності добре розвинутої кореневої системи [4]. Нами з'ясовано, що потовщений стрижневий корінь сягає глибоко в ґрунт та на глибині близько 30 см і більше утворює бічні, горизонтально спрямовані корені, які, в свою чергу утворюють нові галуження та ортотропні пагони із сплячих бруньок. Таким чином відбувається швидке вегетативне розмноження виду.

В цілому досліджена нами в умовах Правобережного Лісостепу інтродукційна популяція софори китникоподібної нараховує близько 130 особин, із яких в серпні 2022 р. частина утворила плоди. Вегетативні особини досягають 20-60 см заввишки, генеративні – 50-78 см. За рахунок вегетативного розмноження сформувалося 10 клонів, кожен із яких налічує від 4 до 24 особин.

При інтродукції софори китникоподібної слід звертати увагу на її біоморфологічні особливості з метою недопущення неконтрольованого поширення за межі інтродукційних ділянок. Відповідні дослідження будуть продовжені нами в майбутньому.

Висновки: Нами вперше охарактеризовано інтродукційну популяцію цінної лікарської рослини, продуцента алкалоїдів, зокрема алоперину, *Sophora alopecuroides* у Правобережному Лісостепу України, в м. Умані Черкаської обл., та з'ясовано біоморфологічні особливості виду в умовах культури. Виявлено, що

кліматичні та ґрунтові умови регіону є придатними для культивування виду, відбувається його інтенсивне вегетативне розмноження, окремі особини досягають генеративного стану.

Автор висловлює щирю подяку канд. біол. наук, с.н.с. О.І. Шиндеру (Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка), канд. с/г наук, доценту Т.В. Мамчур (Уманський національний університет садівництва) та канд. біол. наук, доценту Г.А. Чорній (Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини) за надання літературних джерел і слушні поради при підготовці цієї роботи.

Перелік посилань:

1. Вісюліна О.Д. Софора – *Sophora* L. Визначник рослин України. К: Урожай, 1965. С. 393-394.
2. Вульф Е.В. *Sophora* L. Софора. Флора Крыма. М.: Сельхозгиз, 1960. С. 106 – 108.
3. Лебеда А.П. Інвентаризація флори України (Лікарські рослини – носії алкалоїдів). Київ: Академперіодика, 2006. 264 с.
4. Мефферт В.В. *Sophora* L. Софора. Сорные растения СССР. Л.: Изд. АН СССР, 1934 Т. 3. С. 148 – 152.
5. Никитин В.В., Гельдиханов А.М. Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988. 680 с.
6. Федорончук М.М. Чекліст флори України. 1: родина Fabaceae (Fabales, Angiosperms). *Чорноморський ботанічний журнал*, 2022. 18 (2): 97 – 138. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2022-18-2-1
7. Червона книга України. Рослинний світ. За ред. Я.П. Дідуха. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
8. Abd-Alla H.I., Souguir D., Radwan M.O. Review. Genus *Sophora*: a comprehensive review on secondary chemical metabolites and their biological aspects from past achievements to future perspectives. *Archives of Pharmacae Research*. 2021. www.springer.com/12272. doi.org/10.1007/s12272-021-01354-2
9. Lei L., Zhao Y., Shi K. Lin Y., Hu Y., Shao H. Phytotoxic Activity of Alkaloids in the Desert Plant *Sophora alopecuroides*. *Toxins*. 2021, Т. 13. Р. 2 – 18. doi.org/10.3390/toxins13100706
10. Zhon H., Lij., Sun F., Wang F., Li M., Dong Y., Fan H., Hu D. A Review on Recent Advances in Aloperine Research: Pharmacological Activities and Underlying Biological Mechanisms *Frontiers in Pharmacology*. 2020. Т. 11. Р. 1 – 2. doi: 10.3389/fphar.2020.538137

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКЛАДАННЯ МІКРОБІОЛОГІЇ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ

Костюк О.В., Шілов М.В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна
helen_kit@ukr.net, shilov.omega@gmail.com

Ключові слова: фармація, дистанційне навчання, мікробіологія

Сучасна доба ставить перед українською освітою нові виклики, з якими раніше стикатися не доводилося. Перш за все це впровадження дистанційного навчання. Як видно з самої назви, такий спосіб навчання розриває прямі контакти між викладачем та студентом, в той же час, надаючи нові можливості для викладання. В даній статті ми спробуємо розглянути аспекти дистанційного навчання мікробіології на фармацевтичному факультеті.

Обраний факультет цікавий вже тим, що здавна має дві форми навчання – очну та заочну, причому останню також можна вважати формою дистанційного навчання – адже певну частину роботи студенти мають виконувати самостійно, звітуючи викладачеві у формі контрольних робіт. Проте основною формою роботи зі студентами все ж таки вважалася сесія, на якій студенти мали бути присутніми фізично.

Мусимо зауважити, що такий формат роботи був не зовсім зручним для студентів, значний відсоток яких навчався без відриву від роботи, і далеко не всі роботодавці схвально відносилися до необхідності надавати своїм працівникам можливість відриватися від виробничого процесу двічі на рік.

Проте традиційні погляди на вищу освіту заважили змінити підхід до заочного навчання попри наявність технічних засобів, що могли забезпечити реальну дистанційну освіту.

З початком пандемії COVID-19 все змінилося. Неможливість проводити стандартний освітній процес змусила пристосовуватися та шукати нові форми взаємодії «студент-викладач». Слід зауважити, що більшість ВИШів, в тому числі і національний медичний університет імені О.О. Богомольця, з честю прийняли виклик епохи. В достатньо короткі терміни було розроблено програмне забезпечення для платформ дистанційного навчання, а потім цю основу було наповнено змістом у вигляді лекцій, тестів та ситуаційних задач, що відповідали навчальним програмам усіх факультетів.

Також в короткий термін з'явилися нові та були освоєні існуючі засоби для відеозв'язку – від Skype до Zoom. Все це полегшило перехід до нових форм навчання.

Але все ж таки дистанційне навчання значною мірою відрізняється від звичайного. Це народжує нові проблеми, та водночас і надає нові можливості. Відсутність традиційного контакту викладача та студента «віч-на-віч» певною мірою компенсується можливістю масового зв'язку незважаючи на конкретне місцезнаходження учасників процесу. Відсутність для студентів можливості працювати власноруч з лабораторним та експериментальним матеріалом може бути пом'якшена легкістю застосовування будь-яких демонстраційних матеріалів, не лише у формі ілюстрацій, а й у вигляді відеофрагментів.

Окремою проблемою є контроль знань студентів. Традиційне опитування великою мірою стає неефективним – в умовах сучасної техніки студент може вільно використовувати будь-які джерела, просто читаючи текст з екрану. Викладачам доводиться імпровізувати, особливо в умовах прийому іспиту «онлайн». До засобів, якими намагаються завадити цьому, відносяться, наприклад, відсутність часу на роздуми, вимога безперервно тримати зоровий

контакт з викладачем під час відповіді. Безумовно, проблема несумлінних студентів ще вимагає вирішення.

Проте якщо казати про звичайні заняття, акцент при дистанційному навчанні має бути значною мірою переміщений із традиційного опитування на інші засоби спілкування, як-от заохочення студентів до дискусії, колективне обговорення проблемних питань, ігрові моменти засвоєння матеріалу. Функцію ж оцінювання варто більшою мірою покласти на тестові завдання, розроблені у суворій відповідності до існуючих правил складання MCQ. Сучасні платформи мають забезпечувати поточний тестовий контроль з використанням великого за об'ємом пулу тестів, дозволяючи вільне перемішування самих тестів та порядкових номерів відповідей, та обмеження загального часу на тестування.

Стосовно викладення конкретної дисципліни «Мікробіологія та вірусологія з основами імунології», можна зауважити, що в нашій програмі традиційно велике місце відводилося саме практичним навичкам студентів, умінню працювати з культурами бактерій та виконувати власноруч основні лабораторні тести. На жаль, дистанційне навчання не дає такої можливості. Звісно, специфіка навчання на фармацевтичному факультеті дає можливість замінити всі ці практичні роботи на демонстрації відповідних відео без суттєвої шкоди для кінцевого рівня знань. Але виходячи з тривалого досвіду практичної роботи, можемо стверджувати що саме виконання практичних завдань значною мірою підвищує зацікавленість студентів та їхню мотивацію до навчання.

Стосовно ж розбіжностей між методиками викладення на очній та заочній формах навчання, слід сказати, що ситуація із заочним навчанням змінилася на краще. Сама програма навчання на екзаменаційних сесіях майже не зазнала змін, кількість практичних навичок, що їх засвоюють студенти, для заочників природним чином обмежена невеликою кількістю годин для практикумів.

В той же час, як зазначалося на початку статті, дистанційне навчання значно полегшило можливість студентів бути присутніми на сесії та уникати пропусків занять. Тому в майбутньому можемо припустити збереження та поглиблення дистанційних методів навчання на заочному фармацевтичному факультеті з їх подальшою еволюцією та насиченням сучасними мультимедійними матеріалами, як власного виробництва, так і запозичених із світових джерел.

Все вищевказане дає надію на суттєве підвищення рівня кінцевих знань для студентів заочної форми навчання, за умов застосування до них дистанційної форми освіти.

ПІДХОДИ ДО СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЧЕРЕДИ ТРАВИ ЗА ВМІСТОМ ПОЛІСАХАРИДІВ

Котов С.А, Гонтова Т.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
drsuff@gmail.com, tatyana viola@ukr.net

Ключові слова: череди трава, стандартизація, полісахариди, національна монографія

Вступ. Череди трава (*Bidens tripartita* L.) є офіційною сировиною, яка здавна та широко використовується, як у народній, так і в офіційній медицині. Препарати череди трави проявляють протиалергійну, антиоксидантну, протимікробну, протигрибкову, гепатопротекторну, імуностимулюючу та гіпотензивну дію. Ця фармакологічна активність визначається наявністю комплексу біологічно активних речовин, таких як флавоноїди, поліфенольні сполуки, полісахариди, компоненти ефірних олій, поліацетиленів тощо [1-4]. Аналіз літератури показав, що хімічний склад трави череди досить різноманітний і неможливо виділити конкретну сполуку чи навіть певний клас природних сполук як маркери.

У монографії ДФУ «Череди трава» сировину стандартизовано за вмістом флавоноїдів у перерахунку на лютеолін-7-глюкозид, тому що ця речовина, як і аглікон лютеолін, є одним з основних компонентів серед флавоноїдних сполук сировини [5]. Ці речовини є відповідальними за фармакологічну активність препаратів череди, особливо тих, при технології яких максимально екстрагуються речовини фенольної природи [6]. У той же час існує безліч фармакологічних досліджень, в яких показано, що сума полісахаридів череди регенерує імунні порушення, виявляє значну протизапальну активність порівняно з індометацином, а протианафілактичний ефект водних настоїв череди статистично значуще не відрізняється від препарату порівняння кромоглікату натрію [7, 8, 9]. Тому препарати череди рекомендують застосовувати як протиалергійні засоби.

Враховуючи те, що полісахариди череди трави також є відповідальними за фармакологічну активність препаратів череди, що особливо важливо у разі якщо в якості екстрагенту використовується вода, актуальними є дослідження з розробки методики кількісного визначення полісахаридів сировини для включення її до національної монографії ДФУ.

Матеріали і методи. Об'єктами дослідження були 7 зразків ЛРС, які були надані різними вітчизняними виробниками (RS 414, 699, 707, 708, 1053, 1081, 1093) *B. tripartita* L, ідентифіковані й зареєстровані на базі ДП «Фармакопейний центр». У роботі використовували ваги аналітичні ES225M-DR, «Preisa Gravimetrics AG» (Швейцарія); сушильну шафу електричну круглу 28-151, «Одеський завод медлабортехніки».

Результати та їх обговорення. При розробці за основу була взята фармакопейна методика, що описана в декількох національних монографіях ДФУ («Алтея корені», «Подорожника великого листя», «Ламінарії слані»). Методика заснована на гравіметричному визначенні полісахаридів після висадження їх із водного витягу сировини етанолом.

Враховуючи різні співвідношення аліквот водних витягів із сировини і кількість доданого етанолу в різних монографіях, був проведений експеримент, де до аліквоти водного витягу череди трави 25,0 мл додавали відповідно 50,0 мл (співвідношення 1:2), 75,0 мл (СВ 1:3) і 100,0 мл (СВ 1:4) 96% етанолу і далі проводили висадження та гравіметричне визначення відповідно до методики.

В табл. 1 наведено отримані результати експерименту для 3 серій сировини.

Таблиця 1

Результати, отримані при вивченні залежності вмісту полісахаридів від кількості доданого етилового спирту для 3-х серій сировини

RS/ CB	Вміст полісахаридів, у %	RS/CB	Вміст полісахаридів, у %	RS/CB	Вміст полісахаридів, у %
414/1:2	5,82 ± 0,25*	707/1:2	3,37 ± 0,16	699/1:2	3,14 ± 0,18
414/1:3	7,07 ± 0,32	707/1:3	4,24 ± 0,27	699/1:3	4,10 ± 0,30
414/1:4	7,10 ± 0,28	707/1:4	4,30 ± 0,24	699/1:4	4,05 ± 0,27

Примітка. * середнє значення, n=3

Як видно із наведених даних при переході від співвідношення 1:2 до співвідношення 1:3 кількість висаджених полісахаридів суттєво зростає (майже на 20 %), тоді як при переході від співвідношення 1:3 до співвідношення 1:4 результати визначення статистично не відрізняються. У результаті проведеного експерименту вибір був зупинений на співвідношенні водної аліквоти витягу із сировини до кількості доданого *етанолу* (96 %) 1:3, тобто 25,0 мл водного розчину витягу сировини поміщали у центрифужну пробірку, додавали 75,0 мл *етанолу* (96 %) *P* і далі проводили визначення за методикою.

Перевірено прецизійність результатів визначення вмісту полісахаридів у сировині однієї серії паралельно із 5 наважок сировини.

Метрологічні характеристики наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Результати перевірки прецизійності методики визначення полісахаридів

$X_i, \%$	f	$\bar{X}$	S	S_x	$P, \%$	$t(P, f)$	Δx	$\varepsilon, \%$
4,05	4	4,16	0,135	0,078	95	2,77	0,168	4,03
4,32								
4,18								
4,08								
4,45								

За результатами аналізу 7 серій сировини із різних місць та років збору регламентовано вміст полісахаридів в череді трави на рівні не менше 4 %.

Дана методика запропонована як випробування, що рекомендується у разі використання сировини для виробництва лікарських рослинних препаратів, в яких регламентовано вміст полісахаридів.

Висновки. Розроблена методика визначення вмісту полісахаридів в череді трави запропонована для включення до національної монографії ДФУ «Череди трава».

Перелік посилань

1. Монография ВОЗ о лекарственных растениях, широко используемых в новых независимых государствах (ННГ). – Женева : Всемирная организация здравоохранения. 2010. 453 с.
2. Al-Snafi, A. Esmail. Chemical constituents and pharmacological importance of *Bidens Tripartita*. *Indian Journal of Pharmaceutical Science & Research*. 2015. № 5(4). 257-263.
3. Растительные ресурсы СССР: цветковые растения, их химический состав, использование; семейство Астровые – Asteraceae. Л: Наука. 1985. С. 185-187.
4. Study of the dynamics extraction of biologically active substances from the bur-marigold herb and antioxidant activity of the obtained extracts. S.A. Kotov et. al. *EUREKA: Health Sciences*. 2020. № 6. 95-101.
5. Державна фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е Вид. Доп. 2. – Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. С.217-219.
6. Kotova Elina E., Kotov Semen A., Kotov Andriy G. Study of chromatographic fingerprint of flavonoid compounds of the bur-marigold herb. *Scientific Study & Research - Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*. 2021, Vol. XXII. № 1. P. 65-79.
7. Суяров А. А., Джапаров А. К., Алимова М. Т., Киреев В. В. Изучение влияния на лимфоидные органы и иммунологические показатели суммы полисахаридов череды трехраздельной в сравнении с иммуналом в эксперименте. *Физиология и патология иммунной системы*. 2015. № 19(11). С. 28-32.
8. Antiinflammatory activity of a HPLC-fingerprinted aqueous infusion of aerial part of *Bidens tripartita* L. O. N. Pozharitskaya et. al. *Phytomedicine*. 2010. № 17 (6). P. 463–468.
9. Каражан Н. В., Бузук Г. Н. Антианафилактическая активность настоев травы череды и противоаллергического сбора. *Вестник фармации*. 2015. № 2 (68). С. 57-61.

ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ПЛОДІВ ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКІВ ТРИБИ *HELIANTHEAE* ФЛОРИ ПОЛЬЩІ

Кучер О.О., Ревіч А., Зав'ялова Л.В.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна
Лодзький університет, м. Лодзь, Польща

kucher.oksana29@gmail.com, agnieszka.rewicz@biol.uni.lodz.pl,
l.zavialova7@gmail.com

Ключові слова: *Heliantheae*, вторинний ареал, морфологія, плід-сім'янка

Вступ. Триба загалом налічує близько 300 родів і 3300 видів рослин світової флори [3], що вважаються природними для Нового Світу. Деякі види

триби активно розширюють свій ареал, і, як адвентивні, поширені на території Європи та спричиняють фітоінвазії. Вивчення морфологічних і інших особливостей рослин таких видів необхідне не лише для цілей систематики та екології, але й для розроблення ефективних заходів боротьби з тими з них, які виявляють або реалізують інвазійну спроможність.

Більшість видів цієї триби родини айстрових природно зростає у Північній Америці. Батьківщиною цих видів переважно є Мексика. Серед представників триби є овочеві, лікарські, декоративні, медоносні, бур'янові й алергійні види рослин.

На території Польщі спонтанно поширені 8 видів, ще 19 – культивують та інколи дичавіють [1]. Усі види триби, що представлені у флорі Польщі, належать до 7 підтриб і 11 родів: *Ambrosiinae* (*Ambrosia* 2(1), *Iva* (1), *Parthenium* (1), *Xanthium* 3(1)); *Helianthinae* (*Helianthus* (6), 2(3)); *Zinniinae* (*Echinacea* (1), *Zinnia* (2), *Heliopsis* (1)); *Engelmanniinae* (*Silphium* (1), *Verbesina* (1)); *Spilanthinae* (*Spilanthes* (1)). Всі представники є трав'яними рослинами.

Матеріали та методи. Матеріали для досліджень відібрані у гербаріях Сілезького університету в Катовіцах (KTU) та Лодзького університету (LOD) Польщі, для порівняння використані літературні дані [2]. Для кожного виду досліджені зразки з різних локалітетів (мінімум 3 місцезростання) максимально віддалені один від одного. Кожна вивчена проба містила від 10 до 25 плодів. Світлини зроблені за допомогою світлового мікроскопа Olimpus, вимірювання – з використанням програми ImageJ. Досліджені параметри: загальна довжина, загальна ширина, довжина виростів, характер поверхні насінин.

Результати та їх обговорення. Дослідження морфології плодів має велике значення для розуміння репродуктивної біології видів, особливо на території вторинного ареалу, що безпосередньо пов'язано із подоланням ними репродуктивного бар'єру. Вивчення варіабельності морфологічних ознак плодів і насіння інвазійних адвентивних видів рослин розпочато нами головним чином для виявлення екологічного спектру умов, сприятливих для формування репродуктивного потенціалу, який забезпечує їхнє відтворення, подальше поширення, інвазійну спроможність. Разом з тим, у подальшому ми плануємо охопити такими дослідженнями інші таксони родини Asteraceae, зокрема й цієї триби, з території вторинного ареалу для уточнення власне морфологічних особливостей видів і використання їх для цілей систематики. Середні показники по кожній з морфологічних ознак (розміри плодів, колір і характер поверхні тощо), як показали розпочаті нами дослідження, в умовах вторинного ареалу варіюють і досить часто відмінні від таких у місцях природного поширення. Відмінності й відхилення від середніх значень в типовій будові плодів найчастіше зумовлені екологічними умовами місцезростань, кліматичними особливостями, а для видів адвентивних рослин, що набули спонтанного поширення з місць культивування – ще й впливом інтродукції.

Ambrosia artemisiifolia. Плід – сім'янка (рис. 1), вкрита обгорткою, обернено-яйцеподібна, куляста або трохи еліпсоїдна, верхівка закінчується дзьобиком, чашечка з 5–7 зубцями конічної форми 3,5–4 × 1,9–2,3 мм (табл. 1). Поверхня сім'янки, вкрита щільним оплоднем, гола, блискуча, переважно світло-

коричнева. Слід зауважити, що літературні дані стосовно поверхні сім'янки *A. artemisiifolia* різняться, зокрема є відомості про те, що поверхня в обгортці матова, сірувато-темнозелена до бурого забарвлення. Проте серед досліджених нами зразків матова поверхня була лише у нестиглих плодів.

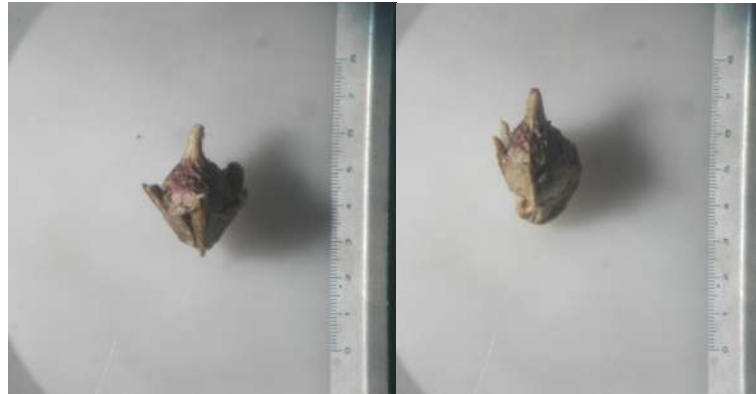


Рисунок 1. Сім'янка *Ambrosia artemisiifolia* (загальний вигляд).

Таблиця 1. Розміри сім'янок *Ambrosia artemisiifolia*

Номер зразка	Місце збору	Дата	Довжина (мм)	Ширина (мм)	Довжина зубців (мм)
KTU79883	Januszkowice, Opolskie	31.08.2009	3,38	1,78	0,80
KTU 79885	Januszkowice, Opolskie	31.08.2009	3,41	1,94	0,67
KTU 148588	Nisko, Podkarpackie	25.09.2016	3,98	1,88	0,52
KTU 146100	Starzawa Rolna, Podkarpackie	01.09.2015	3,05	1,83	0,48
KTU 146070	Seniec, Slovak	04.09.2011	3,80	2,12	0,86
KTU 146067	Kysucke Nove Mesto, Slovak	04.09.2011	3,14	1,88	0,55
Середнє значення	-		3,49	1,91	0,65

***Ambrosia psilostachya*.** Плід – сім'янка (рис. 2) зі звуженою в дзьоб верхівкою, нижня частина вкрита оплоднем, 3,3–3,7 × 2,6–3 мм (табл. 2). Поверхня з чітким жилкуванням, вкрита довгими зеленуватими волосками, тьмяна, від жовтуватого до темно-коричневого забарвлення.



Рисунок 2. Сім'янка *Ambrosia psilostachya* (загальний вигляд).

Таблиця 2. Розміри сім'янок *Ambrosia psilostachya*

Номер зразка	Місце збору	Дата	Довжина (мм)	Ширина (мм)	Довжина зубців (мм)
KTU 139521	Ruda Śląska, Śląskie	28.07.2006	3,29	1,61	0,82
KTU 146106	Gomunice, Łódzkie	14.08.2005	2,39	1,53	0,58
Середнє значення			2,84	1,57	0,70

***Iva xanthifolia*.** Плід – сім'янка (рис. 3), обернено-яйцеподібна, трохи сплюснута, верхівка заокруглена з дзьобиком угорі, поступово розширена до основи, 1,8–2,2 × 1,1–1,3 мм (табл. 3). Поверхня гладка дрібнозерниста, без блиску, темно-сіра.



Рисунок 3. Сім'янка *Iva xanthifolia* (загальний вигляд).

Таблиця 3. Розміри сім'янок *Iva xanthifolia*

Номер зразка	Місце збору	Дата	Довжина (мм)	Ширина (мм)
KTU 92871	Brzóza, Mazowieckie	08.09.1997	2,16	1,41
KTU 92870	Brzóza, Mazowieckie	08.09.1997	2,07	1,25
KTU 92869	Brzóza, Mazowieckie	08.09.1997	2,26	1,56
KTU 92867	Białystok, Podlaskie	24.09.1965	2,46	1,57
Середнє значення			2,23	1,44

***Rudbeckia hirta*.** Плід – сім'янка (рис. 4), циліндрична, 4-кутна, верхівка зрізана, без папуса, основа трохи звужена і зрізана, 2–2,6 × 0,6–0,7 мм (табл. 4). Поверхня з поздовжніми неглибокими борознами, від темно-сірої до чорнуватої.



Рисунок 4. Сім'янка *Rudbeckia hirta* (загальний вигляд).

Таблиця 4. Розміри сім'янок *Rudbeckia hirta*

Номер зразка	Місце збору	Дата	Довжина (мм)	Ширина (мм)	Довжина комірки (мм)
99820	Paprotnik, Śląskie	30.08.2002	3,69	1,24	0,56
99827	Ruda Śląska, Śląskie	17.07.2003	2,21	0,64	0,28
Середнє значення			3,08	0,97	0,31

***Rudbeckia laciniata*.** Плід – сім'янка (рис. 5), призматична, верхівка з зубчастою коміркою, краї крилаті, 4,5–5,5 × 1,5–1,8 мм (табл. 5). Поверхня з поздовжніми неглибокими борознами, коричнева.



Рисунок 5. Сім'янка *Rudbeckia laciniata* (загальний вигляд).

Таблиця 5. Розміри сім'янок *Rudbeckia laciniata*

Номер зразка	Місце збору	Дата	Довжина	Ширина	Довжина комірки
LOD 5093	Seidlce, Mazowieckie	02.09.1962	5,04	1,49	0,68
LOD 14226	Żmigródek, Dolnośląskie	30.07.1976	4,04	1,25	0,49
LOD 40895	Częstochowa, Śląskie	24.08.1973	4,31	1,34	0,616
LOD nm 47	Łódź, Łódzkie	19.07.1947	3,54	1,36	0,49
Середнє значення			4,28	1,36	0,58

Висновки. Здебільшого досліджені морфологічні ознаки плодів деяких видів триби Heliantheae є сталими, найбільше варіюють розміри. Разом з тим відмічена також варіабельність характеру поверхні плодів, що свідчить про доцільність проведення подальших досліджень, включно з порівняльно-морфологічними для рослин з первинного і вторинного ареалу.

Перелік посилань:

1. Bojňanský V., Fargašová A. Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora. The Carpathian Mountains Region. Springer : Dordrecht, 2007. – 1046 pp.
2. Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. Vascular plants of Poland: an Annotated Checklist. Kraków : W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 2020. – P. 526.
3. Robinson H. E. A Revision of the Tribal and Subtribal Limits of the Heliantheae (Asteraceae). Washington: Smithsonian Institution Press, 1981. – 102 p.

ВМІСТ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У ЛИСТКАХ *MALUS* spp.

Левон В.Ф.¹, Гончаровська І.В.¹, Кузнецов В.В.¹, Szot I.²

¹Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України,
м. Київ, Україна

²University of Life Sciences in Lublin, Poland

vflevon@gmail.com, Inna_Lera@ukr.net, szoti@autograf.pl

Ключові слова: гідроксикоричні кислоти, яблуня, креби, листки

Вступ. *Malus* spp. деревна рослина, що відноситься до розоцвітих, широко розповсюджена у Європі, Азії та Америці. Трапляється у підліску широколистяних та змішаних лісів, серед чагарників, а також вздовж доріг та луків [2].

Вегетативні та генеративні органи *Malus* spp. використовувалися довгий час у медицині різних національностей. Останнім часом плоди та листя *Malus* spp. знову почали привертати увагу дослідників, що зумовлено наявністю широкого спектру біологічно активних речовин різних груп, а також різноманітною фармакологічною дією. Наявність антиоксидантів, які можуть чинити опір окисному стресу, котрі, як відомо, відіграють ключову роль у патогенезі

старіння, виявлені у вегетативних та генеративних органах представників роду *Malus* spp. Також, останнім часом, доведено, що рослинна сировина, яка містить гідроксикоричні кислоти може бути використана не лише в медицині, а й у сільському господарстві. Гідроксикоричні кислоти використовують як ростостимулятори рослин, коренеутворювачі [1].

Отже, аналіз сировини *Malus* spp. є перспективним та актуальним завданням, вирішення якого дозволило б розширити як асортимент лікарської рослинної сировини так і утилізацію опалих рештків *Malus* spp. у с/г господарстві під виглядом органічного підживлення.

Мета роботи – оцінити вміст гідроксикоричних кислот у листках *Malus* spp.

Матеріали та методи. Біохімічні дослідження проводили на листках, висушених у добре провітрюваному приміщенні за відсутності прямих сонячних променів за температури 20-25°C та подрібнених на електромлині. Зразки було відібрано у період літньої посухи із колекції відділу акліматизації плодів рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України упродовж 2021-2022 рр. Біохімічні дослідження проводили у лабораторії вище згаданого відділу.

Визначення вмісту гідроксикоричних кислот проводили спектрофотометричним методом за допомогою реакції з 40% етилового спирту у присутності щавлевої кислоти. Рослинну масу подрібнювали й просіювали крізь сито з отворами розміром 0,5 мм. Близько 0.5 г дослідної сировини поміщали в колбу зі шліфом об'ємом 50 мл, вносили покритий склом магнітний стрижень і додавали 25 мл 40% етилового спирту. Колбу з матеріалом закривали пробкою і зважували. Потім колбу приєднували до оберненого холодильника й нагрівали на киплячій водяній бані при постійному перемішуванні на магнітному змішувачі 45 хв. Після охолодження колбу знову зважували, доводячи масу до попереднього значення 40%-ним спиртом, і екстракт фільтрували крізь паперовий фільтр (синя смужка). 1 мл одержаного фільтрату вносили у мірну колбу об'ємом 100 мл і доводили об'єм розчину дистильованою водою до мітки. Оптичну густину одержаного розчину виміряли на спектрофотометрі при довжині хвилі 330 нм в кюветі товщиною 10 мм. Як контроль порівняння використовували дистильовану воду [3].

Статистично оброблені дані відображали на гістограмах як середні арифметичні та їх стандартні похибки. Рівень значущості встановили на рівні $\alpha = 0,05$. Статистичний аналіз проводився за допомогою IBM SPSS Statistics, реліз 26.0.0.1.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що найбільший вміст гідроксикоричних кислот у листках *Malus* spp. міститься у сортів Еверест (2,941%), Роялті (2,877%) та Алейна (2,621%) (рис. 1).

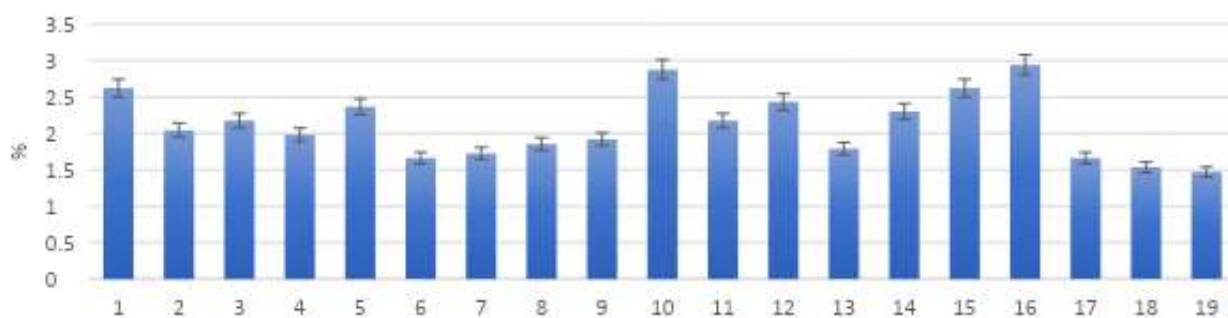


Рис. 1. Вміст гідроксикоричних кислот у листках кребів і гібридів яблуні: 1 – Алейна; 2 – Фруктіфлора; 3 – Коронарія; 4 – Ера; 5 – Голден Хорнет; 6 – Фуска; 7 – Долго; 8 – *M. baccata*; 9 – *M. baccata* ‘Pendula’; 10 – Роялті; 11 – Недзвезького; 12 – *M. sylvestris*; 13 – Авронітка; 14 – Ола; 15 – Пурпурова; 16 – Еверест; 17 – Дентікулата; 18 – Робуста; 19 – Джон Дауні

Висновки. Отже, за вмістом гідроксикоричних кислот у листках *Malus* spp. найбільш перспективними є сорти Алейна та Роялті. В медицині досліджувані сполуки використовуються як сильні антиоксиданти, тому подальше їх вивчення є актуальним.

Перелік посилань:

1. Henriques J. Phenolic compounds from *Actinidia deliciosa* leaves: Caco-2 permeability, enzyme inhibitory activity and cell protein profile studies. *Journal of King Saud University*, 2017, 3. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jksus.2017.07.007>
2. Гончаровська І.В., Левон В.Ф., Кузнецов В.В., Антонюк Г.О. Накопичення проліну у листках *Malus* spp. як маркер посухостійкості XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Біологічні дослідження – 2022», Житомир: ПП «Євро-Волинь», 2022. С. 15–16.
3. Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. К., Фітосоціоцентр, 2001. С. 200.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ПЕНТАЦИКЛІЧНИХ ТРИТЕРПЕНОВИХ САПОНІНІВ У ПЛОДАХ *AKEBIA QUINATA* (HOUTT.) DECNE. ТА *A. TRIFOLIATA* (THUNB.) KOIDZ.

Левон В.Ф.¹, Журба М.¹, Лідікова Ю.²

¹Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка, НАН України,
м. Київ, Україна

²Slovak University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic
vflevon@gmail.com, zhurbamikhail@gmail.com, judita.lidikova@uniag.sk
Ключові слова: пентациклічні тритерпенові сапоніни, *Fructus Akebiae*

Вступ. Сапоніни мають різноманітну фармакологічну активність, деякі з них мають сечогінну, антиалергічну, протівірусну дію, регулюють водно-

сольовий обмін, а також проявляють адаптогенний, антисклеротичний, гіпоглікемічний, гіпотензивний, протизапальний, антимікробний та протиалергічний ефекти [3]. Актуальність і перспективність проведеного дослідження зумовлена тим, що використання видів роду *Akebia* в медичній практиці та їх хімічний склад вивчено недостатньо [2]. У доступних джерелах наукової літератури відсутні дані про дослідження вмісту сапонінів у плодах *A. quinata* та *A. trifoliata*. До Держаної Фармакопеї України внесено тільки статтю «Акебії стебла» [4], плоди *Akebiae Fructus* входять до фармакопей Китаю та Японії [1].

Матеріали та методи. Біохімічні дослідження проводили на плодах, висушених у добре провітрюваному приміщенні за відсутності прямих сонячних променів за температури 20-25°C та подрібнених на електромлині. Досліджували плоди сортів і форм *A. quinata* (AQ-01, AQ-02, AQ-03, cv. Shirobana, cv. Rosea, cv. Silver Bells, cv. Variegata) та *A. trifoliata* (AT-01). Зразки плодів відбирали у третій декаді серпня, перикарпи стиглих плодів відбирали у другій декаді вересня 2022 р. з колекції рослин відділу акліматизації плодових рослин Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. Біохімічні аналізи проводили в лабораторії відділу акліматизації плодових рослин. Визначення вмісту пентациклічних тритерпенових сапонінів проводили спектрофотометричним методом за допомогою реакції з сірчаною кислотою, в результаті якої досліджувані сполуки протонуються за подвійним зв'язком з утворенням карбкатиону, а за наявності карбоксильної групи при C-28 утворюється лактон. Оптичну густину вимірювали при довжині хвилі 490 нм [5]. Кількість паралельних вимірювань становила 3. Отримані дані представлені в мг/100 г сухої речовини. Оптичну густину всіх досліджуваних розчинів вимірювали за допомогою спектрофотометра Zalimp KF 77 (Польща). Статистично оброблені дані відображаються на гістограмах як середні арифметичні та їх стандартні похибки. Рівень значущості встановили на рівні $\alpha = 0,05$. Статистичний аналіз проводився за допомогою IBM SPSS Statistics, реліз 26.0.0.1.

Результати та їх обговорення. Результати визначення вмісту пентациклічних тритерпенових сапонінів у незрілих плодах та перикарпі сортів і форм *A. quinata* та *A. trifoliata* показало, що їх найвищий вміст в маються сорти *A. quinata* cv. Variegata (87,336 мг/100 г сухої речовини в незрілих плодах, та 115,284 мг/100 г сухої речовини у перикарпі) та *A. quinata* cv. Rosea (85,305 мг/100 г сухої речовини в незрілих плодах, та 123,726 мг/100 г сухої речовини у перикарпі), в *A. trifoliata* AT-01 (68,231 мг/100 г сухої речовини в незрілих плодах, та 110,319 мг/100 г сухої речовини у перикарпі).

Слід зазначити, що вміст пентациклічних тритерпенових сапонінів у перикарпах плодів сортів і форм *A. quinata* та *A. trifoliata* значно вище ніж у незрілих плодах. Різниця сягає 32-81%.

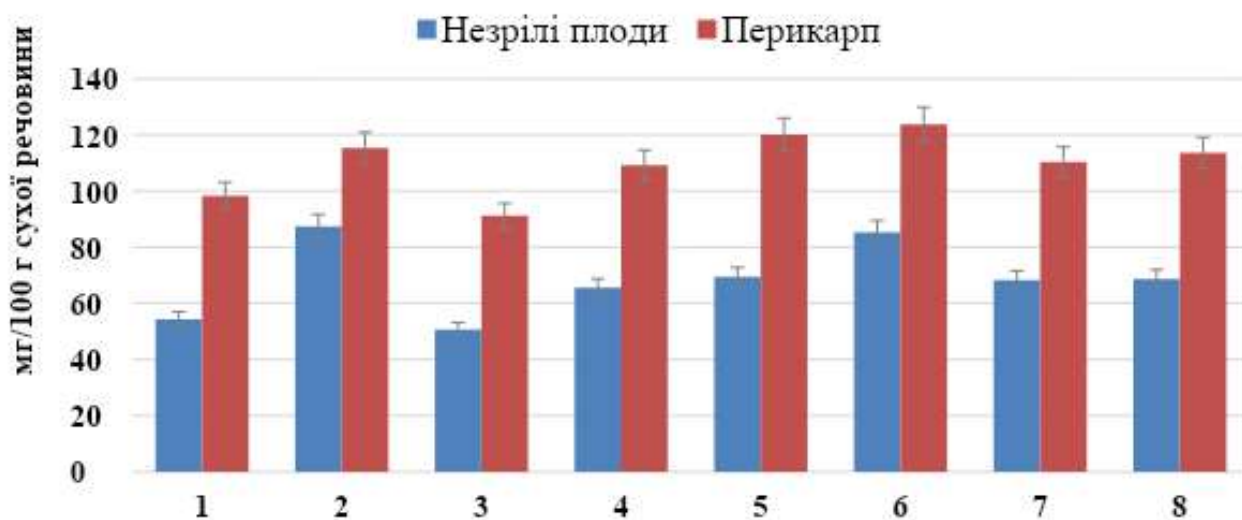


Рис. Вміст пентациклічних тритерпенових сапонінів у незрілих плодах та перикарпі сортів і форм *Akebia quinata* та *A. trifoliata*: 1 – AQ-01; 2 – *A. quinata* cv. Variegata; 3 – *A. quinata* AQ-02; 4 – *A. quinata* AQ-03; 5 – *A. quinata* cv. Shirobana; 6 – *A. quinata* cv. Rosea; 7 – AT-01; 8 – *A. trifoliata* cv. Silver Bells

Висновки. Проведені дослідження вмісту пентациклічних тритерпенових сапонінів у незрілих плодах та перикарпі сортів і форм *A. quinata* та *A. trifoliata* показують достатньо високий вміст. Найбільш перспективним сортом *Akebia quinata*, як джерела тритерпенових сапонінів, є сорт Rosea. Враховуючи велику цінність тритерпенових сапонінів для використання в медицині, зокрема, як імуномодулятора та їх нормалізуючого впливу на ендокринну та серцево-судинну системи, що особливо важливо в умовах постійного росту серцево-судинної патології та діабету 2 типу, створення сировинної бази *A. quinata* та *A. trifoliata* в умовах Лісостепу України є актуальним. Отримані результати можуть бути використані для написання статті *Akebiae Fructus* для державної Фармакопеї України.

Подяка. Публікація підготовлена за активної участі дослідників Міжнародної мережі AgroBioNet та за підтримки Вишеградського фонду (Словацька Республіка).

Перелік посилань:

1. Lu, W. L., Ren, H. Y., Liang, C., Zhang, Y. Y., Xu, J., Pan, Z. Q., Fang, Z. Q. *Akebia trifoliata* (Thunb.) Koidz seed extract inhibits the proliferation of human hepatocellular carcinoma cell lines via inducing endoplasmic reticulum stress. //Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/192749>
2. Maciąg, D., Dobrowolska, E., Sharafan, M., Ekiert, H., Tomczyk, M., & Szopa, A. *Akebia quinata* and *Akebia trifoliata* - a review of phytochemical composition, ethnopharmacological approaches and biological studies. // Journal of

3. Wang G., Wang J., Liu W., Nisar M.F., El-Esawi M.A., Wan C. Biological Activities and Chemistry of Triterpene Saponins from *Medicago* Species: An Update Review // Hindawi Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. - Volume 2021, Article ID 6617916, 11 pages. <https://doi.org/10.1155/2021/6617916>

4. Акебії стебла //Державна Фармакопея України (доповнення 4 до ДФУ другого видання. – 2020. – Харків. – С. 359-361

5. Писарев Д.И. Мартынова Н.И., Нетребенко Н.Н. Сапонины и их определение в корневищах аралии маньчжурской в условиях Белгородской области // Химия растительного сырья. – 2009. – №4. – С. 197–198.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ ГРИБІВ РОДИНИ *PSATHYRELLACEAE*

Ломберг М.Л.¹ Красінко 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: копріноїдні гриби, *Coprinellus*, *Coprinopsis*, *Tulosesus*, міцеліальний ріст, ферментативна активність

Вступ. Представники родини *Psathyrellaceae* відіграють важливу роль у природі та житті людини, а також становлять значний науковий інтерес у зв'язку з особливостями їх морфології, екології, географічного поширення та біохімічного складу. Досліджені види беруть активну участь у процесах розкладання рослинних залишків і відповідно ґрунтоутворення, будучи сапротрофами на різних субстратах: ґрунті, деревині, лісовій підстилці. Копріноїдні гриби є перспективними продуцентами ферментів (зокрема целюлаз, пероксидаз та лаказ, за допомогою яких гриби розкладають деревину) та речовин з антиоксидантними, протипухлинними, антифунгальними, антибактеріальними властивостями [1-5]. З культурального фільтрату *Coprinopsis strossmayeri* виділено сесквітерпени – активні сполуки із широким спектром дії та застосування, починаючи від фармацевтичного до сільськогосподарського [6]. Більшість видів даної родини мають особливе практичне значення, пов'язане з їх роллю у функціонуванні біоценозів, деякі види так чи інакше використовуються людиною. Опубліковані дані свідчать про значний потенціал виду *Coprinopsis cinerea* до інгібування росту різних ліній ракових клітин [3]. Сучасні та перспективні шляхи використання копріноїдних грибів обумовлюють дослідження їх біологічних властивостей та відбір перспективних штамів для подальшого впровадження в біотехнологію.

Матеріали і методи. Об'єктами досліджень були чисті культури видів *Coprinellus xanthothrix* (Romagn.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson – 1946, *Coprinopsis atramentaria* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo – 2336, *Coprinopsis*

cinerea (Schaeff.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo – 200 та 262, *Coprinopsis strossmayeri* (Schulzer) Redhead, Vilgalys & Moncalvo – 2625, також *Tulosesus ephemerus* (Bull.) D. Wächt. & A. Melzer – 8, 49, 245, родини *Psathyrellaceae*, що зберігаються в Колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (ІБК) [7]. Загалом в дослідженнях були використані 8 штамів різного географічного походження. Дослідження культуральних та морфологічних ознак штамів грибів родини *Psathyrellaceae*, проводили на двох групах агаризованих середовищ: натуральних (агаризоване пивне сусло – СА, вівсяний агар – ВА, пшеничний агар – ПА, компостний агар – КА) та комплексних (картопляно-глюкозний агар – КГА, картопляно-декстрозний агар – ПДА, глюкозо-картопляно-декстрозний агар – ГПДА, мальт-екстракт агар – МЕА, мальт-екстракт-дріжджово-пептоний агар – МДПА, мальт-екстракт-пептоний агар – МПА). Приготування середовищ, дослідження швидкості росту та морфології грибних культур проводили за загальноприйнятими методиками [8]. Вивчення наявності різної ферментативної активності у досліджених штамів проводили за допомогою якісних кольорових реакцій [9]. Як посівний матеріал у всіх дослідах були використані диски міцелію віком 7 діб діаметром 5 мм, попередньо вирощених на СА (8°Б). Чашки Петрі з вищевказаними середовищами інкубували за температури 27°C.

Результати та обговорення. Аналізуючи отримані дані швидкості росту на 10 різних натуральних та комплексних агаризованих середовищах, можна констатувати, що для всіх досліджених штамів найкращий ріст забезпечували середовища натурального складу. Так, для культур *T. ephemerus* – ВА та ПА для штаму 8, ПА для штаму 49, КА - для штаму 245. Цікаво відмітити, що з однаковою високою швидкістю на двох різних живильних середовищах ріс штам *C. xanthothrix* 1946, найкращий ріст якого забезпечувало натуральне КА та комплексне КГА середовища, так само як і штами *C. atramentaria* 2336, *C. cinerea* 262 та *T. ephemerus* 8 [10]. Максимальна швидкість росту штаму *C. atramentaria* 2336 відмічена нами на середовищах КА та МЕА. Більш вибірково було відношення до складу живильних середовищ у штамів *C. cinerea*. Якщо для штаму 200 найсприятливішим виявилось тільки одне комплексне середовище (МПА), то інший штам 262, ріс з максимальною швидкістю на цілому ряді живильних середовищ (СА, КГА, МДПА, ПА). Результати відбору найкращих середовищ для росту досліджених видів копринієвих грибів наведена у таблиці 1.

Таблиця 1. Рекомендовані агаризовані середовища для культивування грибів родини *Psathyrellaceae*

Вид, номер ІБК	Живильні середовища	Швидкість росту, мм/добу
<i>Coprinellus xanthothrix</i> 1946	КА	10,4±0,8
	КГА	9,9±0,3
<i>Coprinopsis atramentaria</i> 2336	КА	6,3±0,3
	МЕА	5,8±0,8

<i>Coprinopsis cinerea</i> 200	МПА	9,2±0,5
<i>Coprinopsis cinerea</i> 262	СА	8,3±0,1
	КГА	8,4±0,7
<i>Coprinopsis strossmayeri</i> 2625	КА	6,2±0,4
<i>Tulosesus ephemerus</i> 8	ПА	3,4±0,5
	ВА	3,9±0,8
<i>Tulosesus ephemerus</i> 49	ПА	4,8±0,8
<i>Tulosesus ephemerus</i> 245	КА	7,1±0,3

Виходячи з отриманих даних, досліджені штами можна розділити за швидкістю росту. Так, штам *C. xanthothrix* 1946 віднесли до швидкозростаючих з радіальною швидкістю росту на переважній більшості середовищ (СА, КГА, МДПА, МПА, ПА, ВА та КА) більше 8 мм/добу. Інші культури виявилися повільноростаючими (*T. ephemerus* 8 та 49) або такими, що росли з середньою швидкістю росту. До культур, які росли зі швидкістю від 4 до 8 мм/добу ми віднесли штам *T. ephemerus* 245. Порівнюючи одержані дані щодо швидкості росту окремих відібраних штамів копріноїдних грибів на комерційних середовищах, слід відмітити, що комерційні імпортовані агаризовані середовища не мають суттєвих переваг з позиції забезпечення швидкого росту міцелію. Навпаки, найбільший відсоток штамів з максимальною швидкістю росту був на компостному агарі. Це насамперед повільно ростучі культури, зі швидкістю росту 1-2 мм на добу, але на компостному агарі швидкість їх росту зростала у рази і складала 5-8 мм на добу. Таким чином, компостний агар виявився найбільш селективним для росту переважної більшості досліджених штамів *C. atramentaria*, *C. strossmayeri* та *T. ephemerus* і ми можемо рекомендувати КА разом з ПА, ВА та КГА як повноцінну заміну значно дорожчих комерційних імпортованих живильних середовищ. Аналізуючи отримані результати, слід відмітити, що склад живильних середовищ істотно впливає не тільки на швидкість, а й на характер росту міцелію. Необхідно відмітити, що на всіх середовищах спочатку утворювалися колонії білого кольору. З віком на колоніях більшості культур утворювалися жовтувато-коричневі зони навколо інокулюму, а забарвлення реверзума змінювалося на світло або темно-коричневий колір. Щільність колоній сильно варіювала в залежності від складу поживного середовища. Найбільш щільні колонії утворювалися на натуральних та комплексних середовищах, зокрема, на СА, МПА, КГА. Цінним критерієм для ідентифікації штамів в культурі є концентрична зональність, яка спостерігалася на живильних середовищах натурального складу (СА, КА) у всіх досліджених штамів. На комплексних живильних середовищах, зокрема КГА, МДПА і МПА, концентричні кола утворювалися за рахунок різної щільності міцелію. Найкращим критерієм для ідентифікації грибів в культурі все ж таки є отримання стадії телеоморфи в лабораторних умовах. Серед досліджених культур утворення плодових тіл ми спостерігали лише у штама *C. xanthothrix* 1946 на СА.

Ми продовжили розпочаті раніше дослідження ферментативної активності у представників родини *Psathyrellaceae* за допомогою якісних кольорових реакцій [9]. Було протестовано наявність чотирьох класів ферментів, що відповідають за обмін вуглеводів (амілаза, целюлаза), ліпідів (ліпаза), азотистих сполук (протеаза, нітрат-редуктаза) і окислювально-відновні процеси (лаказа). Так, реакція на лаказу у всіх досліджених штамів виявилася позитивною. У більшості досліджених штамів, крім *C. xanthothrix* 1946, була відзначена висока амілолітична активність, яка проявлялася в утворенні освітлених безбарвних зон навколо або під колонією гриба. Також у переважній більшості культур спостерігали наявність целюлази, яка зростала зі збільшенням часу культивування, причому найбільша целюлазна активність виявилася у видів *C. ephemerus* і *C. cinerea*. У всіх досліджених штамів, крім *C. cinerea* 200, 262, реакція на ліпазу - фермент, що каталізує гідроліз тригліцеридів, виявилася негативною. Для виду *C. cinerea* наявність високої ліпазної активності може служити таксономічним критерієм для ідентифікації даного виду в стадії анаморфи. У всіх штамів не встановлена протеолітична активність. Також у всіх культур, крім *C. xanthothrix* 1946, реакція на нітрат-редуктазу була відсутня.

Висновки. Таким чином, проведене дослідження росту представників родини *Psathyrellaceae* показало їх штамову специфічність від складу поживних середовищ. Найкращим для росту більшості досліджених культур виявився компостний агар. На підставі залежності швидкості росту культур від складу поживного середовища відібрані перспективні швидкозростаючі штами *Coprinellus xanthothrix* 1946, *Coprinopsis atramentaria* 2336, *C. cinerea* 200, *C. strossmayeri* 2625, *Tulosesus ephemerus* 245. Для досліджених видів грибів відзначена висока активність окремих ферментів, яка у деяких випадках може слугувати як додатковий таксономічний критерій для ідентифікації видів в стадії анаморфи.

Перелік посилань:

1. Agrawal DC, Dhanasekaran M. Medicinal mushroom. Recent progress in research. 1st ed. Springer, 2019. – 438 p. doi: 10.1007/978-98-13-6382-5
2. Придюк М.П. Флора грибів України. Больбитиевые и коприновые грибы.— Киев: ООО НПП Интерсервис, 2015. – 598 с.
3. Yan M., Chen Y., Li M., Wu J., et al. *Coprinopsis cinerea* Galectin CGL1 Induces Apoptosis and Inhibits Tumor Growth in Colorectal Cancer Cells. Int J Mol Sci., 2022. – 24(1). – 235. doi: 10.3390/ijms24010235.
4. Badalyan S.M., Navarro-González M., Kües U. Taxonomic significance of anamorphic characteristics in the life cycle of Coprinoid. Proceedings of the 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMP7), 2011. – p.140–154.
5. Badalyan S.M., Melikyan L.R., Navarro-González M., Kües U. Antibacterial activity of several coprinoid mushrooms. – In: Proceedings DAAD Alumni Symp, 2008.– p. 136–137, Yerevan (Armenia).
6. Banks A.M., Song L., Challis G.L., Bailey A.M., Foster G.D. Bovistol B, bovistol D and strossmayerin: Sesquiterpene metabolites from the culture filtrate of the

basidiomycete *Coprinopsis strossmayeri*. PLoS ONE, 2020. – 15(4). – e0229925. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229925>

7. Bisko N, Lomberg M, Mykchaylova O, Mytropolska N. 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 2023-01-25.

8. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре. Под ред. С.П. Вассера. Киев: Альтерпрес, 2012. – Т 2. – 459 с.

9. Кирпушко О.В., Ломберг М.Л. Ферментативна активність окремих представників родів *Coprinellus* та *Coprinopsis*. Наукові праці НУХТ. – Київ: НУХТ, 2013. – 49. – С. 31-35.

10. Prydiuk M.P., Lomberg M.L. First record of *Coprinopsis strossmayeri* (Psathyrellaceae) in Ukraine: morphological and cultural features. Czech Mycol., 2021. – 73(1). – p. 45–58. DOI: <https://doi.org/10.33585/cmy.73104>

***POTENTILLA ERECTA* (L.) RAEUSCH. В УГРУПОВАННЯХ *CALLUNO-NARDETUM STRICTAE* НРУНС. 1959 НА ЧЕРНІГІВСЬКОМУ ПОЛІССІ**
Лукаш О.В.

**Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,
м. Чернігів, Україна
lukash2011@ukr.net**

Ключові слова: Полісся, фітоценоз, *Potentilla erecta* (L.) Raeusch.

Вступ. У народній медицині кореневища калгану – *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. використовують перш за все у разі шлунково-кишкових захворювань та імпотенції. Відомо, що кореневища калгану входять до складу протидіарейних та шлункових зборів, комплексного препарату «Поліфітол – 1» [1]. На Чернігівському Поліссі *Potentilla erecta* трапляється переважно на торф'янистих луках, екотонах між болотами та сосновими чи мішаними лісами. Вид є характерним видом класу *Nardetea strictae* Rivas Goday et Borja Carbonell in Rivas Goday et Mayor López 1966 [2].

Матеріали та методи. Було проаналізовано 52 геоботанічних авторських описів фітоценозів за участю *P. erecta*, що належать до асоціації *Calluno-Nardetum strictae* Нрунс. 1959. Описи були виконані протягом 2002-2022 рр. в межах Чернігівського Полісся. Вік особин *P. erecta* визначався за кількістю надземних каудексів, розмірами і кількістю галузень кореневищ.

Результати та їх обговорення. Угрупування асоціації *Calluno-Nardetum strictae* належать до союзу *Violion caninae* Schwickerath 1944, що у складі бореотемператної групи союзів входить до порядку *Nardetalia strictae* Preising 1950 класу *Nardetea strictae*. *P. erecta* був зафіксований у всіх 52 описах фітоценозів асоціації *Calluno-Nardetum strictae*. Ці фітоценози мають обмежені можливості щодо використання як потенційно ресурсних для масової заготівлі кореневищ *P. erecta*, адже у жодному з описів проєктивне покриття виду не перевищувало 5% і лише у 6 описах воно становило 1–5%. У популяціях на

описаних ділянках переважали 5–7 річні генеративні особини *P. erecta* з 3–6 розгалуженнями кореневища, сенільні рослини – поодинокі. Стосовно діагностичних видів асоціації *Calluno-Nardetum strictae* варто зазначити, що *Calluna vulgaris*, мав 100% константність і покриття 15–90%, а *Viola canina* L. відповідно – 60% і траплявся поодиноким. Високу частоту трапляння мали характерні види класу *Molinio-Arrhenatheretea* Тх. 1937.

Висновки. На Чернігівському Поліссі *P. erecta* лише як асектатор є сталим компонентом угруповань асоціації *Calluno-Nardetum strictae* зі значною лучною складовою. Вони не мають вагової цінності як ресурсів *P. erecta*. У онтогенетичних спектрах популяцій *P. erecta* максимум припадає на генеративні особини, що свідчить про їх прогресивний стан.

Перелік посилань:

1. Поліфітол-1. Нормативно-директивні документи МОЗ України. URL: <https://mozdocs.kiev.ua/likiview.php?id=8247> (дата звернення 20.01.2023).

2. Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019. 540 с.

ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ІН'ЄКЦІЙНОГО РОЗЧИНУ ВІТАМІНУ К 3 НА ПРАТ «ФФ «ДАРНИЦЯ», М. КИЇВ

Ляпунова О.О., Левковська А.Ю.

Національний фармацевтичний університет,

М. Харків, Україна

ksalex@i.ua, levkovskaaa@ukr.net

Ключові слова: вітамін К 3, технічне переоснащення, контроль ампул на механічні домішки.

Вступ. Вітамін К - це загальне назва для сімейства сполук із загальною хімічною структурою 2-метил-1,4-нафтохінону. Він є жиророзчинним вітаміном, який природним чином присутній в деяких продуктах харчування та доступний як дієтична добавка.

Харчові джерела філохінону включають овочі, особливо зелені листові овочі, рослинні олії та деякі фрукти. Найпоширенішими джерелами вітаміну К є шпинат, броколі, салат айсберг, рослинні олії, зокрема соєва та рапсова [4].

Класичні ознаки дефіциту вітаміну К - кровотеча та крововиливи. Дефіцит вітаміну К може виникнути протягом перших кількох тижнів життя у немовлят через низький плацентарний перенос філохінону, низький рівень фактора згортання та низький вміст вітаміну К у грудному молоці. У здорових людей, які вживають різноманітну дієту, досягти достатнього низького вживання вітаміну К для зміни стандартних клінічних заходів згортання крові майже неможливо [4].

З усієї групи вітамінів К у природному середовищі є два: К1 і К2. К3 - це синтетичний матеріал, нафтохінон-похідне з анти геморагічним ефектом. Це штучний аналог натуральних вітамінів К з вітамінною активністю. Він не тільки

відбивається на біосинтезі, а й коригує формування протромбіну, тим самим граючи мега важливу роль у згортанні крові.

Препарат вітаміну К 3 під різними назвами випускається декількома фармацевтичними фірмами України. Одне з таких підприємств це ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця», яка має майже 90-річну історію свого розвитку. Сьогодні фірма - найбільший виробник лікарських препаратів в Україні. Великий досвід виробництва якісних, безпечних та ефективних лікарських засобів, професіоналізм співробітників і висока корпоративна культура - основи стабільної роботи компанії та її динамічного розвитку, яке підтверджується показниками ринкової діяльності і позитивною оцінкою авторитетних галузевих рейтингів. В асортименті фірми є понад 280 найменувань препаратів різноманітних лікарських форм. На сьогоднішній день ПрАТ «ФФ «Дарниця» спеціалізується на виробництві лікарських засобів у формі таблеток, капсул, крапель, розчинів для ін'єкцій в ампулах і стерильних порошків для приготування ін'єкційних розчинів у флаконах, мазей, гелів і кремів, які добре зарекомендували себе завдяки високій ефективності і безпеці.

Матеріали та методи. Стратегічним напрямком розвитку ПрАТ «ФФ «Дарниця» є функціонування та постійне удосконалення системи управління якістю. ПрАТ «ФФ «Дарниця» - перше українське підприємство, яке почало технічне переоснащення виробництва відповідно до вимог GMP.

Метою даної кваліфікаційної роботи є технічне переоснащення процесу виробництва розчину для ін'єкцій вітаміну К 3 1% в ампулах по 1 мл № 10 на ПрАТ «ФФ «Дарниця», спрямоване на поліпшення якості готової продукції, покращення умов праці, скорочення часу технологічного циклу, зниження собівартості препарату, збільшення прибутку підприємства.

Результати та їх обговорення. Нами досліджувався асортимент препаратів антигеморагічної групи. На фармацевтичному ринку України вони представлені 78 позиціями, 39 фірмами виробниками з 13 країн світу. Аналіз пропозицій препаратів на вітчизняному ринку свідчить про переважну позицію зарубіжних виробників – 60 %, вітчизняні виробники становлять 40 %. Це свідчить про імпортозалежність фармацевтичного ринку анти геморагічних засобів [1, 2, 3, 6].

Виробництво препарату вітамін К 3 на підприємстві ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця» складається з 10 технологічних стадій. Ми проаналізували по стадійно весь процес виробництва і виявили деякі недоліки. Наприклад, на Стадії 6 «Контроль ампул на механічні включення» за рахунок використання застарілих методів і обладнання використовується дуже багато технологічного часу і технічного персоналу. Тому ми вирішили розглянути питання використання сучасних методів і обладнання.

Ми вивчали питання способів визначення кількості і розміру механічних включень

Методи контролю вмісту механічних включень в розчинах для ін'єкцій можна розділити на дві групи: виявлення видимих і невидимих неозброєним оком частинок. Прийнято вважати, що до останніх відносяться частинки

розміром менше 50 мкм. За характером контролю способи можна розділити на такі, що руйнують чи не руйнують зразки продукції [2, 5, 7].

Для контролю видимих неозброєним оком частинок використовують два способи візуальний та інструментальний. Звичайний пристрій для візуального контролю складається з екрана і лампи розжарювання або флуоресцентної, з конденсованим або поляризованим світлом.

Другий можливий спосіб виявлення видимих неозброєним оком частинок - інструментальний - проводиться при використанні електронної автоматичних приладів типу "Autoscan" (фірма "Lekso", США), "Cotpr-ur" (фірма "Bayer", Німеччина), "Eisai" (фірма "Eisai", Японія) та ін.

Нами була обрана машина для автоматичного контролю ампул на механічні включення і точність наповнення (Японія) АІМ-288. Продуктивність - 18 тис. амп / год.

Час роботи однієї установки для нашого об'єму виробництва становить 14, 4 години. Для перевірки якості ампул протягом 1 зміни пропонуємо встановити дві одиниці вказаного обладнання.

Висновки.

1. Запропоновані нами заходи по технічному переоснащенню виробництва 1% розчину для ін'єкцій «Вітамін К 3-Дарниця» в ампулах по 1 мл № 10 на ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця» сприяють випуску більш якісної продукції, поліпшують умови роботи технічного персоналу, суттєво скорочують час циклу випуску препарату, знижують собівартість продукції.

2. Маркетинговими дослідженнями доказана необхідність випуску продукції даної групи на фармацевтичному ринку України, обґрунтовано проведення проектованих заходів.

3. Імпортозалежність фармацевтичного ринку антигеморагічних засобів дає нам підстави пропонувати випускати такі препарати нашими виробниками. Наші підприємства мають всі можливості для випуску препаратів цієї групи.

4. Для досягнення поставленої задачі нами запропоновано запровадити нове обладнання - машину для автоматичного контролю ампул на механічні включення і об'єм наповнення, а також лінії пакування ампул в блістери, пачки і групову тару.

5. Нами побудовані технологічна схема виробництва препарату, апаратурна схема відповідно зі специфікацією обладнання до технологічного процесу.

6. Нами були розраховані матеріальний, енергетичний і тепловий баланси, зроблено розрахунок електроенергії, води, пари, інертного газу, визначення і розрахунок обладнання, складена характеристика основного апарату при виробництві серії препарату.

7. Дана загальна характеристика кваліфікації і валідації виробничих процесів і обладнання. Проведено кваліфікацію обладнання, що використовується на стадії стерилізації розчину в ампулах. Результати кваліфікації свідчать, що автоклав АМ-1.2 відповідає критеріям прийнятності в повному обсязі, вимоги GMP виконані повністю.

Перелік посилань.

1. Громовик Б.П. Роль и место фармакоэкономического анализа в логистических технологиях учреждений здравоохранения. /Провизор. 2000. №11. С.19-21.
2. Є.В. Гладух / Промислова технологія лікарських засобів: Базовий підручник для студ. вищ. навч. фармац. закладу (фармац. ф-тів) / Є.В. Гладух, О.А. Рубан, І.В. Сайко, Ляпунова О.О.[та ін.] / Х.: НФаУ: Оригінал, 2016. 632 с.: іл. (Серія «Національний підручник»)
3. С. А. Куценко, В. В. Малий, А. Б. Ольховська, Ю. С. Маслій. Маркетингові дослідження вітчизняного фармацевтичного ринку антигеморагічних лікарських засобів соціальна фармація в охороні здоров'я 2016 №3. С.64-67.
4. Лебеда А. Ф. и др. Лекарственные растения. Самая полная энциклопедия / Научн. ред. Н. Замятина. М.: АСТ-пресс книга, 2009. С. 138. (Золотая коллекция растений). ISBN 978-5-462-00943-3.
5. Мнушко З.Н., Грекова И.А. Практические аспекты потребительского выбора лекарственных средств. / Мнушко З.Н., Грекова И.А. /Провизор. 2000.- №11. С.28-30.
6. Рооз Р., Генцель-Боровичеши О., Прокитте Г. Неонатология: практические рекомендации / Р. Рооз. М.: Мед. лит. 2011. 568 с.
7. Чуєшов В.І. / Технологія ліків промислового виробництва /Чуєшов В.І., Гладух Є.В., Сайко І.В., Ляпунова О.О., Січкарь А.А., Крутьких Т.В., Рубан О.А. / Підручник для студ. вищ. навч. закл. 2-е вид., переробл. і доп. Х.: НФаУ: Оригінал, 2013.- Ч.2. 638 с.

ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ТАБЛЕТОК ПРОТИЗАПАЛЬНОЇ ДІЇ

Ляпунова О.О., Прокінець А.С.

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

ksalex@i.ua, anastasiaprokopc@gmail.com

Ключові слова: протизапальний засіб, диклофенак, технічне переоснащення, обладнання для змішування.

Вступ. Люди використовували ефірні олії, трави і альтернативні методи лікування в якості природних безпечних засобів протягом сотень років.

Ліки, що відпускаються без рецепту, такі як диклофенак, ібупрофен і ацетамінофен, є ефективними знеболюючими засобами, але їхнє тривале застосування може викликати побічні ефекти.

Коли людина приймає традиційні знеболюючі препарати, як це приписано, лікарем - це безпечний і ефективний спосіб впоратися з болем.

Природні знеболюючі пропонують альтернативу для людей, які хочуть уникнути довгострокових побічних ефектів знеболюючих ліків.

Відомо багато рослинних препаратів, що використовують при запальних захворюваннях. Це ефірні олії лаванди, розмарину, м'яти перцевої, евкаліпта, гвоздика, капсаїцин, імбир, піретрум, куркума.

Але не кожен природний болезаспокійливий засіб буде для всіх однаково ефективним. Деякі люди можуть знайти це природним варіантом, який добре працює для них в довгостроковій перспективі. Інші можуть не справлятися з болем природним шляхом і вважають за краще традиційні ліки. Тому ми розглядаємо питання використання застосування нестероїдних протизапальних засобів у лікуванні запальних процесів, і зокрема використання таблеток диклофенаку. Таблетки диклофенаку натрію випускаються декількома фармацевтичними підприємствами України.

Метою нашої роботи є технічне переоснащення виробництва таблеток протизапальної дії диклофенак на ПАТ «ХФЗ «Червона зірка», що дозволить поліпшити якість продукції і задовольнити попит споживачів на ці таблетки.

Хіміко-фармацевтичний завод «Червона зірка» заснований в 1923 році і є одним з перших фармацевтичних підприємств України. Маючи в наявності великий виробничий потенціал і застосовуючи новий підхід до організації виробничо-комерційної діяльності співробітники підприємства створюють реальні вигоди і можливості споживачам і партнерам [48,49,58].

З 2017 року підприємство пройшло шлях масштабної модернізації. Щороку тут або відкривають нові ділянки виробництва, або суттєво реконструюють існуючі.

Розроблено концепцію стратегічного управління просуванням торгової марки, що включає серію конкретних комерційних проектів, пропозицій і програм спільної діяльності з дистриб'юторами, аптеками та установами охорони здоров'я [48,49,58].

Матеріали та методи. Нами були проведені маркетингові дослідження фармацевтичного ринку з цього питання, вивчена технологія виробництва препарату, зроблені розрахунки матеріального балансу, обладнання, часу виробництва, тощо.

Досліджуючи тенденції захворюваності в Україні, ПАТ "Хімфармзавод" Червона зірка" формує свій асортимент продукції, виходячи з ефективності та затребуваності препаратів, і робить їх доступними для споживача [48,49, 58].

Результати та їх обговорення. Таблетки протизапальної дії диклофенак – це нестероїдний протизапальний та протиревматичний засіб .

Застосовується при запальних і дегенеративних формах ревматизму; больовому синдромі; ревматичних захворюваннях; посттравматичному і післяопераційному больовому синдромі та інш. [2, 16, 20].

Аналізуючи фармацевтичний ринок України ми прийшли до висновку про необхідність випуску даного лікарського препарату на підприємстві ПАТ «ХФЗ «Червона зірка» у відмінній якості.

Процес виробництва таблеток диклофенак складається із наступних стадій:

Підготовка сировини і матеріалу. Сушка крохмалю картопляного. Приготування маси для таблетування. Таблетування і

знепилювання. Фасування таблеток в блістери. Пакування блістерів в пачки та пакування пачок в ящики .

Була побудована технологічна схема виробництва препарату.

Також поопераційно весь процес виробництва можна прослідкувати по складеній нами апаратурній схемі.

Нами було запропоновано технічне переоснащення виробництва таблеток диклофенак на ділянці твердих лікарських форм ПАТ «ХФЗ «Червона зірка».

При обґрунтуванні запропонованих заходів були зроблені необхідні розрахунки матеріального балансу, розрахунок балансу технологічного часу процесу виробництва з урахуванням паралелізації окремих операцій.

Основним апаратом є V-подібний змішувач. Змішувач V-подібний призначений для змішування сухих порошкових і гранульованих матеріалів.

В обладнання легко завантажувати матеріал, легко вивантажувати, зручно чистити, проводити технологічний огляд і міняти необхідні для заміни деталі.

Ми також зробили розрахунок необхідної кількості основного і допоміжного обладнання, все устаткування розміщено за ходом технологічного процесу відповідно до вимог GMP, побудований план цеху.

Висновки. Технічне переоснащення виробництва таблеток Диклофенак на підприємстві ПАТ «ХФЗ «Червона зірка» поліпшить якість продукції дозволить довести рівень технологічного оснащення і умов праці до більш високих показників якості.

Перелік посилань.

1. Анализ рынка антисептических препаратов// Ліки України, № 6 (23), 2010 г. с.25.
2. Дериведмідь Л.В., Верепжнова В.П. Комбіновані хондропротектори при лікуванні остеоартриту. Біль, суглоби, хребет. 2018. Том 8, №1. С.31-36.
3. Іванов О.С., Кондратов С.О., Скляр С.І., Єрофєєва В.В., Одінцов Р.І. Вплив Диклофенаку натрію на механізми диференціювання клітин гранулоцитарного ряду клітин кісткового мозку щурів. Хірургія Донбасу. 2019. Т. 8, №4. С. 24-34.
4. Современные безрецептурные препараты В.А. Усенко, Киев 2018, с.60
5. Современный маркетинг / Под ред. В.Е. Хрупкого. М: Финансы и статистика, 2017.
6. Шиленко А., Азоев Г. Применение социально ориентированных технологий маркетинга на рынке фармацевтической продукции. Маркетинг. 2018. №5. с.34.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ З ТРАВИ *CARDUUS ACANTHOIDES* L.

Мазулін О.В., Войтенко Т.І.

Запорізький державний медичний університет,

м. Запоріжжя. Україна

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова,

м. Вінниця. Україна

Ключові слова: трава, суцвіття, будяк колючий, ефірна олія, протизапальна, антиоксидантна, антимікробна активність.

Вступ. Актуальною проблемою сучасної фармації є фітохімічне дослідження розповсюджених видів вітчизняної флори, які виявляють виражену гепатопротекторну, антиоксидантну, детоксикаційну активність та мають достатню сировинну базу для отримання ефективних лікарських засобів. Перспективними для впровадження у медичну практику є види роду будяк, що нараховують у світовій флорі до 120 видів багаторічних трав'янистих рослин. Розповсюджені як звичайні бур'яни по території країн Європи, Північній Африці, США, Канаді, Центральній Америці, переважно в регіонах з помірно вологим кліматом. В Україні ідентифіковано понад 30 видів цього роду [4, 6, 7, 10]. Перспективним видом за хімічним складом та застосуванням у сучасній народній медицині є будяк акантовидний (колючий, шипуватий, акантолистний) (*Carduus acanthoides* L.), syn. *C. fortiori* Klok. Утворює зарості по степових схилах у східній та західній Україні до лівобережного Полісся, в Криму. Постійно зустрічається як звичайний бур'ян по відкритих засмічених місцях, суходільних пасовищах, обочинах доріг, пустищах, степових схилах, сухих луках, узліссях, вапняках, чорноземних ґрунтах [5].

Це дворічна, добре розвинута, невибаглива, 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 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, 15-20 см довжиною, сірого кольору, зубчасті, чергові. Їх довжина суттєво знижується від нижніх до верхівкових. Кожна лопать закінчується на верхівці довгою жовтуватою колючкою. Низові листя звужені в черешок, інші – сидячі, низхідні. Прикореневі та найнижчі стеблові листки коротко-черешкові з колючо-зубчастим черешком, разом із середніми сидячими перисте надрізані до перисте розсічених. Лопаті листків дуже нерівні, близько 2-20 мм довжиною і 2-15 мм шириною, зубчасті або надрізані й нерівно-зубчасті.

Кошики прямостоячі, близько 20-25 мм довжиною. Обгортка під час цвітіння при верхівці трохи стягнута, 12-18 мм шириною в нижній частині й 15-30 мм угорі з розчепіреними листочками, дещо павутиниста. Листочки обгортки вузько-лінійно-ланцетні, 5-16 мм довжиною, 0,7-1,8 мм шириною. По краях дрібно-війчасті.

Квітки пурпурові, зрідка біло-рожеві, зібрані в поодинокі корзинки на верхівках стебла та його гілок. Віночки їх близько 19-25 мм довжиною, з трубочкою близько 8-9 мм довжиною. Гілки різної довжини, з поодинокими або скупченими по 2-3 кошиками на верхівках стебел.

Квітконоси короткі, вузько-крилаті, колючі, з поодинокими кошиками. Кошики округлі, 1,5-2 см в діаметрі. Обгортка куляста, майже гола, в основі звичайно павутиниста, довжиною 2-25 мм. Листочки обгортки знизу розширені, зверху витягнуті в коротку колючку, на кінцях жовтуваті, відігнуті. Квітки з червоно-фіолетовим, іноді білим вінчиком. У кінцевих квіток трубка вінчика зігнута. Плід - звичайна сім'янка, ребриста, жовто-коричнева, довжиною 8-10 мм, по краю з зубчастим ободком, який закінчується чубуком 16-18 мм довжиною. Сім'янки дрібні, довгасто-обернено-яйцевидні, або довгасті, 3-3,7 мм довжиною, 1,4-1,8 мм шириною. На кінці тупі, світло-бурі або дещо бурі, ледь приплюснуті, з тонкими борозенками, сірувато-оливкові.

Рослина світло- та тепло вибаглива. Цвіте в умовах України з липня по серпень [4, 5, 7, 10].

Метою даної роботи було: визначення методом ГХ-МС компонентного складу сполук ефірної олії з трави будяку колючого (*Carduus acanthoides* L.) під час цвітіння виду.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень обрано траву будяку колючого, а саме: верхівки пагонів довжиною 20-30 см з прилеглим суцвіттям та листям. Досліджувану рослинну сировину заготовляли впродовж фенологічної фази (червень-серпень 2019-2022 рр.) у різних регіонах України (Запорізька, Дніпропетровська, Полтавська, Харківська, Херсонська, Миколаївська, Одеська області) згідно до вимог ДФУ [2].

Процес сушіння проводили в сушильний шафі «Termolab СНОЛ 24/350» при температурі 35°C, товщині шару 1 см до залишкової вологості 10%. Втрату в масі при висушуванні визначали на вагах лабораторних «AXIS»ANG 2000.0001 200/0.01 (Україна). Відносно невисокий вміст ефірної олії в досліджуваній рослинній сировині не дозволяє отримати її в лабораторних умовах у необхідних обсягах. Тому методику вилучення цієї речовини була нами модифікована: 200,0 г (точна наважка) попередньо подрібненої до діаметру часток ($d=0,3$ мм), повітряно-сухої сировини, вносили в колбу ємністю 1 л, додавали 600 мл води очищеної. Залишали для набрякання протягом 30 хв. Обробляли ультразвуком на пристрої «УЗДН-А1200Т» з робочою частотою 50 Гц протягом 1 год.

Отримання ефірної олії проводили методом Клевенджера на приладі, рекомендованому ДФУ при нагріванні на водяному огрівнику «ВБ-4 Micromed» ($t=100^{\circ}\text{C}$) протягом 2 год. Кількісний вміст ефірної олії розраховували в об'ємно-вагових % [3].

Аналіз компонентного складу проводили методом ГХ-МС на хроматографі Agilent Technology 6890/5973 N (Японія) на мікрокапілярній колонці HP 19091 S-433 (HP-5MS), довжиною 30 м, діаметром 0,32 мм у запрограмованому режимі. Інжектор: автоінжектор 7683, Split (20:1). Температура детектора 250 °C, термостата колонок від 50 до 320 °C (4°C/хв). Пробу вводили в режимі splitless зі швидкістю 1,2 мл/хв протягом 0,2 хв. Постійний потік газ-носія (гелій) 1,2 мл/хв.

Для ідентифікації досліджуваних компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 та WILEY 2007, яка містить понад 470000 зразків з програмами для їх ідентифікації AMDIS та NIST. Для проведення розрахунків кількісного вмісту сполук використовували метод нормалізації [1].

Результати експериментів були оброблені методом математичної статистики за ліцензійною програмою “Statistica 6.0 for Windows” (Stat.Soft. Inc., №AXXR712D833214FANS). Достовірність отриманих відмінностей величин за ДФУ (вид.1), оцінювали за t-критерієм Ст’юдента ($p > 95\%$).

Результати та їх обговорення. Отримана ефірна олія була речовиною бурого кольору з міцним характерним ароматним запахом. Легко розчинна в ефірі, етанолі, метанолі, хлороформі, н-гексані, майже не розчинна у воді. При тривалому зберіганні при температурі $+5^{\circ}\text{C}$ протягом року не спостерігали зміни запаху, консистенції, кольору та розчинності. Накопичення речовини у траві досліджуваного виду з різних місць зростання складало від 0,28 до 0,35%. Було ідентифіковано та визначено кількісний вміст 25 сполук.

Переважали речовини, представлені жирними кислотами та їх естерами, насиченими вуглеводнями: пальмітинова кислота ($34,31 \pm 3,55\%$), гексадеканова кислота ($19,69 \pm 2,12\%$), лінолевої кислоти етиловий естер ($9,75 \pm 0,99\%$), 9,12,15-октадекатриєнова кислота ($6,90 \pm 0,71\%$), 2-метил-гептадекан ($6,33 \pm 0,65\%$), ундеканова кислота ($3,49 \pm 0,36\%$), гексадеканової кислоти метиловий естер ($3,37 \pm 0,35\%$), 1-метил-2,15-гексадекандіон ($2,39 \pm 0,25\%$).

Вперше ідентифіковані: ундеканової кислоти 2,8-диметиловий естер, 2-метил-5-(1-метилетил) 3,4-диетилфенол, 1-метил-2,15-гексадекандіон, 9,12,15-октадекатриєнової кислоти етиловий естер, 9,12,15-октадекатриєнова кислота. Ідентифіковані речовини досить широко розповсюджені в рослинному світі. Вони добре розчинні в біологічних рідинах організму. Приймають участь у синтезі та різноманітних біохімічних реакціях обміну рослин. Для досить значної кількості жирних кислот та їх естерів притаманна виражена протизапальна та антиоксидантна активність [7, 8, 9].

Більшість ідентифікованих сполук з досліджуваної ефірної олії досить широко відомі та розповсюджені у інших видах родини *Asteraceae*. Вони добре розчинні у жирах та інших біологічних рідинах організму людини. Відомі активним впливом на біохімічні процеси обміну речовин.

При цьому їм притаманна виражена протизапальна, антиоксидантна та протимікробна дія.

Висновки. В результаті проведених досліджень методом Клевенджера отримано ефірну олію з трави *Carduus acanthoides* L. Методом ГХ-МС встановлено присутність 25 сполук. Визначений компонентний склад та кількісний вміст сполук у складі ефірної олії з трави рослини свідчить про їх вірогідну протизапальну, антиоксидантну та антимікробну активність, яка притаманна цієї сировини у фітотерапії захворювань органів шлунково-кишкового тракту.

Перелік посилань:

1. Аналітична хімія у створенні, стандартизації та контролі якості лікарських засобів / Під ред. член. – кор. НАН України В. П. Георгієвського. – Х.: НТМТ, 2011. – Т. 2. – 474 с.
2. Державна Фармакопея України. Дод. 3. /Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид. Х.: Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр», 2009. 280 с.
3. Державна Фармакопея України /Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». 2-е вид. Х.: Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
4. Омирбаева А. Е., Датхаев У. М., Орыкбасарова К. К. Чертополох колючий как перспективный источник для разработки новых лекарственных препаратов. *Вестн. Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академии*. 2015. № 4, т. 4. С. 74–77.
5. 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.
6. Azizi H., Sheidai M., Nouroozi M. Palynological study of the genus *Carduus* L. (*Asteraceae*) in Iran. *Iran. J. Bot.* 2013. Vol. 19, N 2. P. 211–220.
7. Chemical constituents from whole plants of *Carduus acanthoides* / S. K. Liu, S. Que, W. Cheng et al. *Article in Chinese*. 2013. Vol. 38, N 14. P. 2334–2337.
8. Dimitrova-Dyalgerova I., Zheley I., Mihaylova D. Phenolic profile and *in vitro* antioxidant activity of endemic Bulgarian *Carduus* species. *Pharmacognosy Magazine*. 2015. Vol. 11, N 4. P. 575–579.
9. 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.
10. Rauschert E. S. J., Shea K., Bjornstad O. N. Coexistence patterns of two invasive species, *Carduus nutans* and *C. acanthoides*, at three spatial scales. *Biol. Invasions*. 2012. Vol. 14, N 1. P. 151–164.

НАКОПИЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У РОСЛІННІЙ СИРОВИНІ РОЗПОВСЮДЖЕНИХ ВИДІВ РОДУ *CYRSIUM* L.

Мазулін О. В., Ключкова Я. В., Лукіна І. А.

Запорізький державний медичний університет,
м. Запоріжжя. Україна

mavgnosy@ukr.net, jana.porova.zsmu@gmail.com, lukina iryna@ukr.net

Ключові слова: трава, суцвіття, осот, флавоноїди, спектрофотометрія ліофілізований екстракт, біологічна активність.

Вступ. До роду Осот (*Cirsium* L.) входять до 150 видів, які зростають в Європі, Азії, Америці. В умовах України найбільш поширені до 20 видів [1, 4, 8]. Вони проростають від південних степових та північних регіонів до Полісся й Карпат. Найчастіше зустрічаються у різноманітних біоценозах як звичайні бур'яни та мають практично необмежений біологічний ресурс: осот

звичайний (*C. vulgare* (Savi) Ten.), о. польовий (*C. arvense* (L.) Scop., о. городній (*C. oleraceum* Scop.), о. щетинистий (*C. arvense* var. *setosum* Koch.), о. паннонський (*C. pannonicum* (L.f.) (*C. canum* var. *pannonicum* Schmalth.)). Види роду осот відомі за накопиченням у рослинній сировині полі фенольних сполук з вираженою протизапальною та антимікробною дією [5, 6, 7, 9, 10].

Осот звичайний (*Cirsium vulgare* (Savi.) Ten.) відомий як типовий смітниковий вид, трав'яниста колюча рослина, висотою 70-120 см, з міцним веретеноподібним гіллястим стрижневим коренем та прямостоячим розгалуженим стеблом. Це дворічна добре розвинута рослина.

Стебло прямостояче, у верхній частині розгалужене, незначне опушене, ребристе, по крилах шипуватий від нижнього листя. Крили виїмчасте - лопатні, міцне колючі.

Листя довгасті або ланцетні, перисте розгалужені, жорсткі, виїмчасті, частки їх лопатеві, частки їх лопатеві, закінчуються міцними шипами. Нижні листя звужені в черешок, інші сидячі, 4-15 см довжиною та 2-7 см шириною, пластинки їх з верхньої сторони сірувато-зелені, густо вкриті дрібними притиснутими шипиками, знизу сіруваті, шерстисте повстяні або павутинові, іноді майже голі, перисте надрізані на 2-3 лопатні долі. Кожна маленька доля закінчується тлінною та міцною лискучою колючкою, а по краях з дрібними та тонкими шипиками.

Суцвіття дрібні кошики 3-5 см у діаметрі, розташовується по 1-3 на кінці стебла та гілок на коротких квітконосах або майже сидячі. Обгортки дзвінкове подібні, 3-5 см у діаметрі, 5-6 рядні, декілька повстяне - шиловидні, звернені назовні, на кінці з жовтуватим міцним шипиком. Листочки обгортки плівчасті, при основі овальні з загостреною верхівкою, у верхніх рядів – ланцетоподібні з фіолетовим пігментом на верхівці, по краях суцільні. Форма квітколожа плоска, воно виповнене. Квітки рожеві або лілове-пурпурові, трубчасті, двостатеві. Відгін вінчика до половини п'яти надрізаний. У квітці чашечка редукована, віночок трубчастий з довгою трубкою та широким п'яти зубчастим відгином. Маточка має видовжений стовпчик та дволопатеvu приймочку. Тичинкові нитки волосисті.

Сем'янки зворотно косо-яйцевидні, з косою усіченою верхівкою, 3-4 см довжини, жовтуваті, світло-сірі або бурі, з чорними продовгуватими стрічками. Летючки білі. Цвіте з червня по вересень. Росте по полях, схилах, городах, смітниках, лісових галявинах, уздовж доріг, між чагарниками, по луках і вздовж доріг. Вид розповсюджений по всій території України [1, 4].

Осот польовий, або рожевий (*Cirsium arvense* L. (Scop.)) це багаторічна або дворічна добре розвинута рослина, вишиною 90-160 см з розгалуженим повзучим кореневищем. Має прямостояче, розгалужене або висхідне порожнисте стебло, вздовж вкрите опушене залізистими щетинками.

Листя довгасті 5-13 см довжиною та 0,8-5 см шириною або ланцетні, перисте лопатеві або перисте розсічені. виражене жорсткі, зелені, голі або знизу, рідше з обох сторін, білувато-повстяні, сидячі або рідко спадаючі. По краю крупно зубчасті. Нижні звужуються у крилатий черешок, інші з серцеподібною, стебло об'ємною підставою та притиснутими вушками. Листові пластини

подовжені або подовжено ланцетні, к основі звужені, тупі або частіше коротко загострені, з шипиком на кінці, цільне краї або рідше, переважно нижні, виїмчасте-зубчасті або перисте розсічені, лопатні, густо розташовані по краях дрібними, притиснути вверху шипиками, перисте розсічені. Коренева система стрижнева, міцно розвинута.

Відтворює типові для айстрових 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 щитковій волотистій суцвітті, опушені густими залозистими щетинками, діаметром 2-5 см. Обгортки ледь повстяне 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, фіолетове - лилові, рідко білі, внаслідок недостатнього розвитку тичинок або пестиків одностатевої з темно-жовтими стовпчиками.

Відгін вінчика глибоко, до трьох четвертих або майже до основи, п'яти розсічений, значне коротше його трубка. Нитки тичинок голі. Летючки темно-білі, при насінні майже у три рази більш довгий у вінчика.

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, жовті або бурі, з невизначеними прокольними борозенками. Цвіте в червні-вересні. Поширений переважно у Правобережному Лісостепу, на Поліссі, в Карпатах. Росте в Європі і Азії на вологих, глинистих і мулистих, часто засолених ґрунтах у прибережних чагарниках, канавах, по полях, межах і парах – від низин до гірського поясу. Легко розмножується насінням та кореневими пагонами. Відомий як типова смітникова рослина, що росте по полях, пустирях, вигонах, пасовищах, городах, лісових галявинах, уздовж доріг, у чагарниках, навколо населених пунктів [1, 4, 8].

Осот городній (*C. oleraceum* Scop.). Рослина при пораненні виділяє молочно-білий сік. Стебло прямостояче, порожнисте, гладеньке, 40-120 см висотою. Листя чергові, матові, голі, перисте надрізані або нерівномірно-колюче зубчасті; нижні – черешкові, серединні й верхні – з стебло обгортною серцеподібною основою і гострими вушками. Кошики – в розгалуженому суцвітті, на потовщених ніжках. Квітки язичкові, жовті, рідше – бліді, з червоними смужками на відгині. Плід – сім'янка. Цвіте з червня по жовтень [1, 4].

Осот щетинистий (*C. arvense* var. *setosum* Koch.). Це багаторічна корені от росткова рослина. Стебло висотою до 130 см, гіллястий у верхній частині, слабке павутинний або голий. Верхня частина може бути покрита повстяним опушенням. Коренева система складається з вертикального кореня й відхідних від нього горизонтальних дрібних кореневищ. Довжина стрижневого кореню складає до 6 м. Листя продовгувато-ланцетні, продовгуваті, ланцетні, сидячі. Квітки фіолетового кольору з гладкими тичинковими нитями, зібрані в багато численні кошики довжиною 1,5-2 см. Зовнішні листочки обгортки яйцеві дно-ланцетні, притисли або ледь відігнуті з шиповидним загостренням. Внутрішні –

вузько ланцетні, без шипика на верхівці. Розповсюджений у Східній та Середній Європі, на Кавказі, північно-західному Китаї, Монголії, у Середній Азії. Зростає вздовж доріг, як злісний бур'ян у посівах, по чагарниках, парубках та луках лісової та степової України [1, 4, 8].

Осот паннонський (*C. rannonicum* (L.f.) (*C. canum* var. *rannonicum* Schmalth.)). Багаторічна трав'яниста рослина 30–50 см висотою. Корені не потовщені, ниткоподібні. Листя від еліптично і довгасто-ланцетних до дрібнозубчастий, знизу сірувато-повстяні. Кошиків 1.5–3 см в діаметрі, 1-3 за кількістю; обгортка черепитчаста, розсіяно павутинне-волосиста. Зовнішні та середні листочки обгортки поступово загострені й притиснуті. Квітки пурпурно-червні [1, 4].

Матеріали та методи. Метою роботи було дослідження накопичення флавоноїдів у траві п'яти розповсюджених видах роду *Cirsium* L. Досліджувану рослинну сировину заготовляли впродовж цвітіння (червень-серпень 2019-2022 рр.) у різних регіонах України (Запорізька, Дніпропетровська, Полтавська, Харківська, Херсонська, Миколаївська, Одеська області) згідно до вимог ДФУ [1, 2].

Методом ВЕРХ у спиртових екстрактах (1:100) на приладі Shimadzu LC-20 Prominence з УФ-детектором (Японія) з хроматографічною колонкою Phenomenex Luna C18 (2), 250 мм × 4.6 мм × 5 мкм встановлено накопичення до 14 флавоноїдів та 8 гідроксикоричних кислот.

Кількісний вміст суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолін-7-О-β-D-глюкопіранозид встановлювали методом спектрофотометрії у 96% спиртових витягах на спектрофотометрії «Lambda 365» ($\lambda=354$ нм).

Результати та їх обговорення. Методами ВЕРХ та спектрофотометрії у траві досліджуваних видів роду *Cirsium* L. ідентифіковано до 29 сполук поліфенольної природи з котрих 13 віднесені до флавоноїдів та 16 до гідроксикоричних кислот. Вперше ідентифіковані: лінарін, кемпферол-3-О-метиловий естер, кемпферол-3-О-β-D-глюкопіранозид, лютеолін-5-О-β-D-глюкопіранозид, гіспідулін-7-О-β-D-глюкопіранозид, неохлорогенова, кафтарова, п-кумарова, кавова, п-оксибензойна, бузкова та протокатехова кислота. Вміст суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолін-7-О-β-D-глюкопіранозид у траві досліджуваних видів роду *Cirsium* L. складав: у о. паннонського до $2,00 \pm 0,10$ %; о. щетинистого $2,15 \pm 0,12$ %; о. польового $2,35 \pm 0,14$ %; о. городнього $2,80 \pm 0,15$ %, о. звичайного (*C. vulgare* (Savi) Ten.) $3,11 \pm 0,25$ %.

Висновки. Методами ВЕРХ та спектрофотометрії у спиртових екстрактах з трави п'яти видів роду *Cirsium* L. було ідентифіковано до 29 сполук поліфенольної природи, які віднесені до флавоноїдів та гідроксикоричних кислот. При цьому вміст суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолін-7-О-β-D-глюкопіранозид складав від $2,00 \pm 0,10$ % до $3,11 \pm 0,25$ %. Для рідких та ліофілізованих екстрактів з трави досліджуваних видів у експериментах на лабораторних щурах лінії «Вістар» обох статей притаманна виражена гепатопротекторна, антиоксидантна та протизапальна активність при VI класі токсичності ($LD_{50} > 20000$ мг/кг)

Перелік посилань:

1. Визначник рослин України /А. І. Барбарич, Є. М. Брадїс, О. Д. Вісюліна та ін.; під ред. Д. К. Зерова. К.: Київська книжкова фабрика, 1964. 877 с.
2. Державна Фармакопея України. Доп. 1. / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид. Х. : РІРЕГ, 2004. 520 с.
3. Державна Фармакопея України. Доп. 2. / Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр». 1-е вид. Х. : Держ. п-во «Науково-експертний фармакопейний центр», 2008. 620 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. Цуркан О. О., Делян Є. П. Визначення оптимальних умов екстракції біологічно активних речовин з сировини осоту городнього. *Фармакологія та лікарська токсикологія*. 2015. № 3. С. 90–97.
6. Content comparison of buddleoside and pectolinarin in *Cirsium japonicum* C. leo and C. leduci / Z. H. Li et al. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2013. Vol. 38, № 5. P. 674–677.
7. Ethanol extract of *Cirsium japonicum* attenuates hepatic lipid accumulation via AMPK activation in human HepG2 cells / Y. Wan. et al. *Experimental and therapeutic medicine*. 2014. Vol. 8, № 1. P. 79–84.
8. 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.
9. Hepatoprotective effects of nonplanar extracts from inflorescences of Thistles *Cirsium vulgare* and *Cirsium ehrenbergii* on acute liver damage in rat /E. Fernandez-Martinez et al. *Pharmacognosy Magazine*. 2017. Vol. 13, № 4. P. 860-867.
10. 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.

ПОЛІФЕНОЛЬНІ СПОЛУКИ ТРАВИ *THYMUS VULGARIS* L.

Мазулін О. В., Фуклева Л. А., Мазулін Г. В.

Запорізький державний медичний університет,

м. Запоріжжя. Україна

mavgnosy@ukr.net, fukleva@ukr.net, g.v.mazulyn@gmail.com

Ключові слова: трава, чебрець звичайний, поліфенольні сполуки, ТШХ, ВЕРХ, трава, протизапальна, антимікробна, антиоксидантна активність.

Вступ. На наш час у медицині провідних країн світу велика увага приділяється призначенню для лікування багатьох захворювань лікарських рослин та лікарських засобів на їх основі. До 35% препаратів на ринку мають рослинне походження з тенденцією до постійного зростання їх кількості. Особлива увага приділяється відомим культивованим лікарським рослинам, які відрізняються відсутністю токсичності при довготривалому застосуванні, достатньою сировинною базою, постійним складом та вмістом БАР, що

використовуються для отримання ефективних фітопрепаратів протизапальної, протимікробної та антиоксидантної дії. Види поліморфного роду *Thymus* L. (Чебрець) з відомі в різних країнах світу в якості джерел отримання ефективних лікарських засобів протизапальної, протимікробної та протипухлинної дії. Вони нараховують до 400 видів, з яких у сучасній флорі України ідентифіковано лише до 50 [6, 8].

Перспективним для вирощування в умовах країн центральної Європи, Середземномор'я та України є відомий фармакопейний вид чебрець звичайний (*Thymus vulgaris* L.). Це невеликий до 50 см висотою багаторічний напівкущ. Стебло чотиригранне, прямостояче, дуже гіллясте від основи. Вверху стебла трав'янисті, тонкі, опушені. В нижній частині здерев'яніле. Трав'янисті гілки тонкі, чотиригранні, цілокраї, видовжено-ланцетні, коротко черешкові, сірувато-опушені. Із скрученими донизу краями, на яких помітні численні ефірноолійні залозки. Листки дрібні, довжиною 5-10 мм, 2-3 мм шириною, супротивні, коротко черешкові, видовжено-ланцетні, сіруваті, густо опушені, цілокраї, з крапчастими залозками і загорненими донизу краями, мають виражений специфічний ароматний запах. Квітки п'яти членні, дрібні, неправильні, двогубі, в пазушних кільцях. Чашечка зелена, віночок лілово-рожевий, рідше – білий. Суцвіття – колосовидний тирс. Цвіте у червні-липні. Плід – ценобій, що складається з чотирьох однонасінних горішка подібних часток.

Батьківщиною рослини є західні регіони Середземномор'я. Культивується майже по всій земній кулі. Чебрець звичайний у дикорослому стані розповсюджений на відкритих, сухих схилах вздовж європейського узбережжя Середземного моря, а також культивується у Східній Африці, Центральній Європі, Туреччині, Ізраїлі. В Україні його вирощують по всій території в умовах культури. В країнах Європи найбільш відомі види роду *Thymus* L. : *Thymus vulgaris* L. (чебрець звичайний), два підвиди *Th. zygis* L. (*Th. zygis* L. var. *gracilis* Bois. – ч. іспанський білий тонкий; *Th. zygis* L. var. *floribundus* Bois. – ч. іспанський білий квітучий. До Державної Фармакопеї України 1 вид. (дод. 3) включені трава *Thymus serpyllum* L. (ч. повзучий) та суміш трави *Th. vulgaris* L. (ч. повзучий) з *Th. zygis* L (ч. іспанський білий) без виділення відмінних діагностичних ознак рослинної сировини видів [1, 4].

Під час проведених досліджень у різних країнах світу у траві виду *Thymus* L. було встановлено присутність та накопичення ефірної олії, полісахаридів, дубильних речовин, жирної олії, вітамінів, тритерпенових сапонінів, неорганічних елементів [2, 7]. Ефірні олії та рідкі спиртові екстракти входять до складу фітопрепаратів з вираженою антимікробною, протизапальною та антиоксидантною дією [1,5,7]. Встановлено що виражена біологічна активність настою (1:10), настойки та екстрактів з трави рослини, в значній ступені обумовлену присутністю поліфенольних сполук, насамперед флавоноїдів та гідроксикоричних кислот [8, 9]. У зв'язку із селекцією нових хемотипів і сортів *Thymus vulgaris* L., є актуальною перспектива для подальших фітохімічних та фармакологічних досліджень

З трави чебрецю звичайного та споріднених до нього видів роду *Thymus* L. отримують комплексні фітопрепарати та спеціальні харчові продукти:

“Антисептин”, “Бронхікум” (краплі, пастилки від кашлю, еліксир), “Бронхіпрет ТП”, “Гельмівір”, “Гербіон” (сироп первоцвіту), “Джерело”, “Мелрозум”, “Доктор Мом” (мазь), “Ментоклар” (гель, краплі для інгаляцій), “Пертусін”, “Тетесепт” (протипростудна ванна), “Тіреофіт МАП”, “Евкабал” (сироп від кашлю), “Ехінасал” (сироп) та ін. [10].

Виражену антиоксидантну та протизапальну дію водних та водно-етанольних витягів з трави виду обґрунтовують насамперед суттєвим вмістом розмаринової кислоти, глікозидів та агліконів флавоноїдів.

Але при цьому до нашого часу досліджень присутності та вмісту біологічно активних поліфенольних сполук у траві чебрецю звичайного майже не проводилось. Про це свідчать і обмежені наукові дані стосовно цієї проблеми. Вважаючи достатню сировинну базу цієї культивованої рослини в умовах України та виражену протизапальну, антимікробну та антиоксидантну активність лікарських засобів на її основі, перспективним та доцільним було визначення накопичення поліфенольних сполук у траві цього виду.

Метою даної роботи було: визначення методом ТШХ та ВЕРХ якісного складу та кількісного вмісту поліфенольних сполук у траві чебрецю звичайного (*Thymus vulgaris* L.) під час цвітіння виду.

Матеріали та методи. Об’єктом досліджень була обрана трава чебрецю звичайного, яка була отримана з рослин, культивованих у різних регіонах України (Запорізька, Дніпропетровська, Полтавська, Херсонська, Миколаївська, Одеська області) (2020-2021 рр.). Вона складалася з квітучих верхових пагонів з суцвіттями довжиною до 15 см, окремих листків та часток гілочок (не більше 2%) та повністю відповідала вимогам ДФУ [3].

Збір рослинної сировини виконували згідно загально прийнятим методикам. Процес сушіння проводили протягом 24 год. у сушильний шафі «Termolab СНОЛ 24/350» при температурі 35°C, товщині шару 1 см, до остаточної вологості не більше 10%.

Для ідентифікації сполук використовували ТШХ на пластинках «Sorbfil» (ТУ 4215-002-43636866-2007) у системах хлороформ-метанол-кислота оцтова-вода (6:2:0,1:0,1); н-бутанол-кислота оцтова-вода (4:1:5) на пристрої денситометр “Biostep” CD 60 (Німеччина) та ВЕРХ на хроматографі “Agilent 1260 Infinity HPLC System Open LABCDS Software” (Японія).

Застосовані методи дозволяють одночасно розділити досліджувані компоненти, провести їх ідентифікацію та визначення кількісного вмісту. До їх важливих переваг також можливо віднести: використання невеликих наважок зразків, швидкість проведення досліджень, добру відтворюваність результатів та невелику відносну похибку результатів вимірювань.

Методика: біля 1,0 г (точна наважка) рослинної сировини подрібнювали до діаметру часток ($d=0,3$ мм), вносили в колбу ємністю 100 мл, додавали 30 етанолу, нагрівали на киплячому водяному огрівнику «ВБ-4 micromed» ($t=100^{\circ}\text{C}$) протягом 30 хв. при ретельному перемішуванні. Операцію повторювали ще двічі новими порціями екстрагенту. Витяги об’єднували, охолоджували, протягом 30 хв., центрифугували на пристрої «СМ-3.01. micromed», фільтрували в колбу ємністю 100 мл і доводили до позначки. Проби фільтрували крізь тефлоновий

мембрановий фільтр ($d=0,45$ мкм) у віалу аналізу. Проводили хроматографічне розділення та визначення окремих компонентів в обраних хроматографічних системах. В якості розчинів порівняння використовували РСЗ флавоноїдів та гідроксикоричних кислот. Хроматографічна колонка «ZORBAX-SB C-18» ($d=2,1$ мм, $l=150$ мм) була заповнена октадецилсилільним сорбентом ($d=3,5$ мкм). В якості рухомої фази застосовували: кислоту трифтороцтову 0,2%, метанол безв. та суміш кислоти трифтороцтової 0,2%, метанол безв. та суміш кислоти трифтороцтової 0,2% зі спиртом метиловим 70%. Швидкість подання рухомої фази складала 0,25 мл/хв.; робочий тиск елюенту складав від 240 до 300 кПа; температура термостату колонки 32°C; об'єм проби 5 мкл. Параметри визначень: масштаб вимірювань 1,0; час сканування 0,5 сек.; $\lambda=190-600$ нм.

Ідентифікацію компонентів суміші визначали за параметрами: час утримування стандартного зразку і спектральним характеристикам досліджуваних речовин. Застосовували методи стандартних добавок та внутрішньої нормалізації. Результати експериментів були оброблені методом математичної статистики за ліцензійною програмою “Statistica 6.0 for Windows” (Stat.Soft. Inc., №AXXR712D833214FANS). Достовірність отриманих відмінностей величин за ДФУ (вид.1), оцінювали за t-критерієм Ст'юдента ($p>95\%$).

Результати та їх обговорення. Методами ТШХ та ВЕРХ у траві чебрецю звичайного було ідентифіковано до 29 сполук поліфенольної природи з котрих 13 віднесені до флавоноїдів та 16 до гідроксикоричних кислот.

У найбільший ступені від загальної суми у спиртовому витязі (1:100) з трави досліджуваного виду були присутні: розмаринова кислота (15,27+1,48%), лютеолін-7-О- β -D-глюкопіранозид (9,60+0,91%), хлорогенова кислота (7,11+0,67%), лютеолін-7-О-глюкозид (5,00+0,48%), кверцетин (4,61+0,43%), апігенін-7-О- β -D-глюкопіранозид (4,05+0,13%), сапонарін (3,93+0,35%), цірсілінеол (3,71+0,35%), п-катехова кислота (3,46+0,30%), рутин (3,00+0,29%).

Висновки. методами ТШХ та ВЕРХ у спиртову витягу (1:100) з трави чебрецю звичайного було ідентифіковано до 29 сполук поліфенольної природи, які віднесені до флавоноїдів та гідроксикоричних кислот. Для більшості з них притаманна виражена протизапальна, антимікробна та антиоксидантна активність. Враховуючи достатню сировинну базу виду *Thymus vulgaris* L. слід вважати перспективним культивування в умовах України рас з підвищеним вмістом сполук поліфенольної природи у складі рослинної сировини. Виражена протизапальна, антимікробна та антиоксидантна активність рослинної сировини досліджуваного виду надає підґрунтя для отримання та впровадження у медичну практику нових комплексних фітопрепаратів на її основі.

Перелік посилань:

1. Metabolites and Biological Activities of *Thymus zygis*, *Thymus pulegioides*, and *Thymus fragrantissimus* Grown under Organic Cultivation / A. F. Afonso, O. R. Pereira, M. Válega M. et al. // *Molecules*. 2018, Vol. 23, №7. P.1514-1533.

2. Dauqan E. M. A., Abdullah A. Medicinal and Functional Values of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) Herb. *Journal of Applied Biology & Biotechnology*. 2017, Vol. 5, №2. P. 017-022.

3. Державна Фармакопея України. Доповнення 2. / Держ. п-во “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Х.: Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”, 2008. – 620 с.
4. Державна Фармакопея України. Доповнення 3. / Держ. п-во “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Х.: Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”, 2009. 279 с.
5. 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. Vol. 220, №1 P. 153-161.
6. Зарівна Н. О., Логойда Л. С. Розробка методики ідентифікації флавоноїдів та гідроксикоричних кислот в екстрактах чебрецю повзучого. *Медична та клінічна хімія*. 2020. Т. 22, № 1. С.107-111.
7. Antimicrobial, antibiofilm and biochemical properties of *Thymus vulgaris* essential oil against clinical isolates of opportunistic infections / M. V. Kryvtsova, I. Salamon, J. Koscova et al. // *Biosyst. Divers.* 2019, Vol. 27, №3 P.270–275.
8. Antimicrobial Potential and Phytochemical Profile of Wild and Cultivated Populations of Thyme (*Thymus* sp.) Growing in Western Romania. / R. Beicu, E. Alexa, D. Obis et al // *Plants*. 2021. Vol.10, №9. P. 1833-1854.
9. 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.
10. Сучасна фітотерапія: навч. посіб. / С. В. Гарна, І. М. Владимірова, Н. Б. Бурд та ін. Харків: «Друкарня Мадрид», 2016. – 580 с.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ТЕМАТИКИ МЕДИЧНОЇ БІОХІМІЇ З МЕТОЮ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ДИСЦИПЛІНИ НМУ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

Малишевська Г.І., Терещенко Н.Ю., Яніцька Л.В.

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

kolonova_anna@ukr.net

Ключові слова: інтерактивні методи, популяризація природничих дисциплін.

Вступ. В умовах війни в Україні заклади вищої освіти продовжують впровадження технології змішаного навчання відповідно до потреб студентів та здійснюють аналіз свого досвіду щодо застосування різних діджитал інструментів, опанованих учасниками онлайн навчання в період пандемії Covid-19.

Матеріали та методи. Інтерактивність взаємодії викладач-студент на заняттях з природничих дисциплін забезпечується різноманітними засобами, серед яких розроблені закладами вищої освіти платформи дистанційного навчання (наприклад, Likar_NMU) та всесвітньо відомі комунікаційні сервіси (Zoom, Google meet).

Чисельні дослідження використання діджитал елементів для освітнього процесу говорять про прискорення цифровізації вищої освіти, можливість

організації персоналізованого, доступного, гнучкого процесу отримання знань [2].

Разом з тим, потребують постійного моніторингу доцільності застосування та розширення досвіду застосування інструментів онлайн роботи.

Метою даної роботи стало застосування інтерактивних методів навчання в роботі викладача при викладанні природничих дисциплін. В роботі застосовані методи організації взаємодії викладач-студент: обговорення, кейс-метод, творча майстерня [1].

Результати та їх обговорення. Участь авторів в позааудиторних заходах з популяризації природничих дисциплін організована відповідно до запрошення фахового коледжу «Універсум» Київського університету імені Бориса Грінченка. Під час гостьових заходів автори застосовували різні інструменти онлайн навчання та забезпечували роз'яснення питань в галузі медичної біології та медичної біохімії. Зокрема під час спільного навчального проекту були висвітлені питання щодо ролі нейромедіаторів в регуляції процесів запам'ятовування інформації. Студентам було пояснено, що процес навчання новим знанням та навичкам закладено в хімізмі клітин головного мозку (нейронів). Було наголошено, що пам'ять не можна розглядати окремо від діяльності людини, так як не пам'ять запам'ятовує та видає інформацію, а формування та проходження необхідних біохімічних процесів. Тому окрему увагу було приділено значимості синтезу основних медіаторів (ацетилхоліну, норадреналіну, дофаміну, серотоніну та ГАМК), та їх участі в процесах запам'ятовування. Наприклад, було показано як зменшення вмісту ацетилхоліну в мозку призводить до зниження ефективності навчання, а підвищення синтезу серотоніну - "гормону щастя" полегшує процес вироблення та збереження навичок, так як це підкріплено позитивними емоціями. Наголошено, що синтез дофаміну сприяє самозаохочення до певної діяльності, прийняття рішень, асоціативне навчання, прагнення сприймати та засвоювати нову інформацію, активну пошукову діяльність, а така сполука, як ГАМК відповідає за сприйняття інформації та стимулює процес запам'ятовування.

Із захопленням та зацікавленістю студенти дізналися про біохімічні процеси та реакції, які відбуваються під впливом хімічних нейромедіаторів.

Однією із навчальних активностей, задіяної під час цього заходу, була робота із онлайн дошкою (вправа "Ключові слова"). Інтерактивна вправа створена за допомогою інструменту Google Jamboard (рисунок 1). На початку роботи із наліпками студенти мали доступ до копій онлайн дошки та отримали можливість подумати, опрацювати питання та розподілити відповідні наліпки у власних асоціативних рядах.

РЕЧОВИНИ ТА БІОХІМІЯ ЕМОЦІЙ

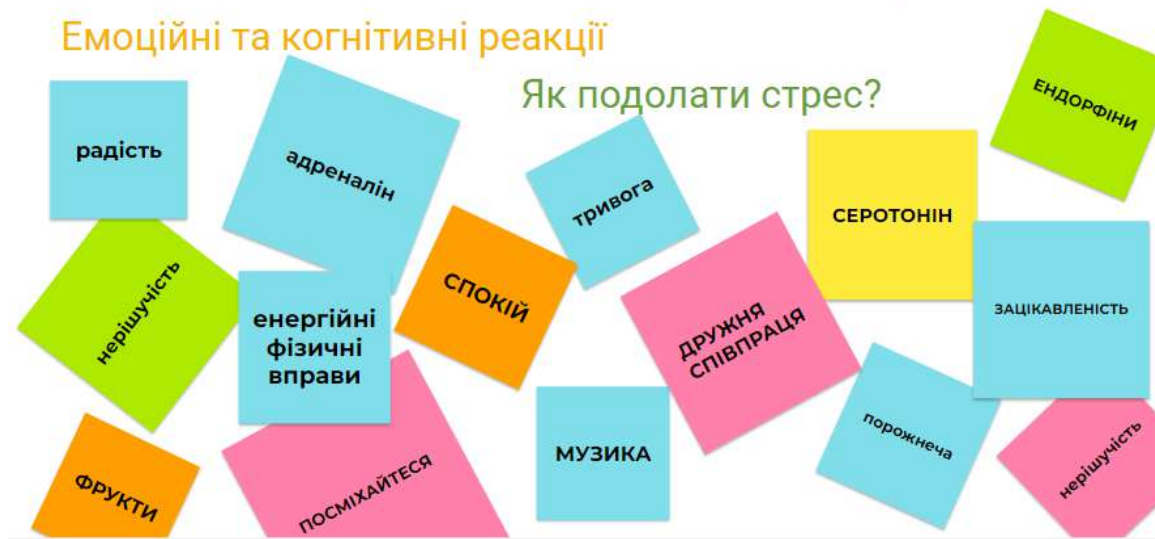


Рисунок. 1. - Інтерактивна дошка під час онлайн-обговорення (скрін на початку виконання вправи).

У результаті застосування цього інтерактивного інструменту було досягнуто засвоєння студентами нової інформації в формі ігрової діяльності. Вправа сприяла заохоченню студентів до відповіді, розвинула вміння думати самостійно та обґрунтовувати свою думку за допомогою наукової термінології.

Під час інтерактивної дискусії, застосовуючи приклади різних ситуацій, студенти зазначили важливість практикування творчого підходу в навчальній діяльності. Так, зокрема, створення моделей візуалізації процесів перебігу хімічних реакцій та біохімічних процесів в організмі людини покращує сприйняття та засвоєння студентами навчального матеріалу.

Висновки. Таким чином, застосування інтерактивних методів навчання під час позааудиторних заходів дозволяє урізноманітнити сучасний онлайн процес навчання. Застосування онлайн-дошки сприяє розвитку зацікавленості та мотивує студентів до вивчення природничих дисциплін.

Перелік посилань:

1. Терещенко, Н. Ю., Малишевська, Г. І., Токменко, І. І., & Яніцька, Л. В. (2022). Освітній простір вибіркової дисципліни під час воєнного стану. IV International Scientific and Practical Conference "Theoretical and Empirical Scientific Reserch: Concept and Trends". October 14, 2022; Oxford, UK, 107–110. (<https://doi.org/10.36074/logos-14.10.2022.35>)
2. Мосьпан, Н. В., Огнев'юк, В. О., & Сисоєва, С. О. (2022). Emergency higher education digital transformation: Ukraine's response to the COVID-19 pandemic. *Information Technologies and Learning Tools*, 3(89), 90-104. (<https://www.journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt>)

ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ У НАВЧАННІ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ ФАРМАЦІЇ

Манченко О.В., Ніженковська І.В.

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

7manover@gmail.com, iryna.nizhenkovska@gmail.com

Ключові слова: магістри фармації, змішана (аудиторно-дистанційна форма навчання), кейс-метод, стандартизація лікарських засобів

Вступ. Вимоги, які постають перед майбутніми магістрами фармації в умовах сьогодення постійно зростають. Спеціальні компетентності викладені у статті, а саме здатність здійснювати розробку методик контролю якості лікарських засобів, фармацевтичних субстанцій, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів контролю обумовлюють пошук нових методів викладання. Серед сучасних технологій і методів навчання особливе місце у професійній освіті відведено кейс-методу.

Матеріали та методи. В ході дослідження використано емпіричні методи: вивчення та аналіз освітніх ресурсів, спостереження за навчальним процесом, аналіз отриманих результатів, узагальнення авторського педагогічного досвіду і спостережень.

Результати та їх обговорення. «Стандартизація лікарських засобів» належить до обов'язкових дисциплін циклу професійно-орієнтованої підготовки фахівців спеціальності «Фармація» і вивчається студентами на 5 курсі протягом IX семестру. При створенні кейсів до лабораторно-практичних занять з дисципліни «Стандартизація лікарських засобів» важливо акцентувати увагу на використанні хімічних, фізичних, фізико-хімічних методів при розробці показників якості лікарських засобів, обґрунтовувати та здійснювати вибір методу [1].

Студентам при опрацюванні кейсів з дисципліни пропонується розгляд ситуації, з якою майбутні фахівці зіштовхнуться під час професійної діяльності або навчання в конкретних умовах. Характерною особливістю кейс методу є надання готових рішень та їх обґрунтування. Завдання студентів полягає, у першу чергу, в ознайомленні з методиками визначення параметрів якості готових лікарських засобів та біологічно активних речовин – субстанцій: ідентифікація, випробування на чистоту, та методами кількісного визначення [2]. Цей метод передбачає подання інформації у доступній для студента формі і допоможе майбутнім магістрам фармації сформулювати спеціальні компетентності і підготувати їх до фахової діяльності. Створені Кейси розміщено на дистанційній навчальній платформі LIKAR_NMU, якою студенти активно користуються при проведенні лабораторно-практичних занять online. Використання кейсів дозволяє розвивати у студентів здатність аналізувати, з'ясовувати сутність проблеми, виявляти можливі її причини та вибирати найбільш оптимальний варіант рішення.

Висновки. Отже, розробка й упровадження в навчальний процес кейс-методу покращує навчальні досягнення майбутніх магістрів фармації з дисципліни «Стандартизація лікарських засобів» і є важливою умовою активного засвоєння навчального матеріалу та здобуття практичних навичок, які допоможуть у майбутньому в їх професійній діяльності.

Перелік посилань:

1. Т.Д. Рева, І.В. Ніженковська., Н.В. Стучинська, О.М. Чхало. Стан і перспективи розвитку національної вищої фармацевтичної освіти. Медичні перспективи. 2020. Т.25, №2. С.19 <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2020.2.206336>

2. Силабус навчальної дисципліни «Стандартизація лікарських засобів» <http://nmuoofficial.com/>.

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ В УМОВАХ ЛОКДАУНУ І ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Махиня Л.М.¹, Гнезділова Я.В.², Гнатенко В.М.³

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

²Київський національний лінгвістичний університет, м. Київ, Україна

³Політехнічний ліцей НТУУ «КПІ» м. Києва, м. Київ, Україна

larisa_2015@ukr.net, yaroslava.gn@gmail.com, gnatenko_v@ukr.net

Ключові слова: дистанційна навчання, онлайн платформи, змішаний формат.

Вступ. Перед сучасними викладачами та студентами/учнями останні кілька років стоїть все більше викликів як у подачі так і засвоєнні навчальних матеріалів. На здобувачів освіти покладається відповідальність за самостійне засвоєння матеріалу, самоконтроль, самодисципліну, самоорганізацію як свого учбового простору так і часу виділеного на самоопрацювання матеріалів. Викладачі ж мають значно більше навантаження під час таких перетворень в освіті, їм потрібно трансформувати свій навчальний матеріал для очного і онлайн формату, забезпечити повноцінний доступ до набуття практичних навичок всіх здобувачів освіти не залежно від їх місць перебування (внутрішньо переміщені особи, студенти/учні, що закордоном чи на окупованих територіях), освоїти інструменти цифрової грамотності за короткий проміжок часу і при цьому професійно не вигоріти.

Нашою метою було проаналізувати, як суб'єкти надання освітніх послуг впоралися з викликами сьогодення базуючись окремому та власному досвіді викладачів старшої школи та вищих учбових закладів України.

Матеріали та методи. Бібліосемантичний, аналітичний, порівняльний, узагальнюючий.

Результати і обговорення. На початку 2020 року пандемія коронавірусу в Україні змусила викладачів перелаштуватися на дистанційну форму навчання.

Найпопулярнішими безкоштовними платформами в Україні за останні три роки стали: Google Classroom, Microsoft Teams, Zoom та Moodle [1]. Педагогам потрібно було за короткий період напрацювати багато контенту для викладення матеріалу на віртуальні платформи, також освоїти певну частину освітніх майданчиків куди ці напрацювання викласти та освоїти ведення у прямому ефірі відео-конференцій. Крім вище перелічених ми користувалися платформою LIKAR_NMU.

Наступним завданням було розробити систему оцінювання яка включала б і аналіз активності студентів/учнів як під час відео зустрічі так і самостійної роботи на освітніх платформах при виконанні тестових завдань, ситуаційних задач, створенні та захисті міні-проектів як індивідуальних так і групових.

На другий рік локдауну була запроваджена змішана форма навчання, яка посилила навантаження на викладача, через суміщення форматів навчання. Одним із способів поєднування очного і дистанційного навчання є формат віртуальної присутності на заняттях здобувачів, що навчаються позааудиторно, коли за допомогою технічних засобів (комп'ютер, інтерактивна дошка) студенти/учні можуть доєднатися до своєї колег в аудиторії по відео-зв'язку. Таким чином реалізовується ефект присутності усіх здобувачів освіти і залучення їх до діяльності в аудиторії та забезпечувати спілкування з однолітками. Досить успішним варіантом може бути робота на спільній віртуальній дошці, коли всі студенти/учні можуть долучатися до спільного вирішення поставленої задачі.

Найтяжчим випробовуванням для всіх учасників освітнього процесу став 2022 рік коли в Україні почалася повномасштабна війна. І тут з одного боку досвід дистанційного навчання став у нагоді, як уже добре відпрацьований механізм, а з іншого боку і студенти/учні, і викладачі опинилися в різних куточках не тільки України, а й світу з різними побутовими умовами існування та доступу до інтернету. Педагогам потрібно було мобілізуватися і позаписувати свої матеріали (лекції, лабораторні експерименти, практичні завдання тощо), у відео форматі, щоб ті хто не зміг долучитися в запланований час до заняття могли переглянути його за можливості. У вирішенні цих завдань дуже допомагали хмарні сховища, віртуальні диски, де можна було розміщувати потрібні матеріали. Також слід було створити більше завдань для самостійного опрацювання пройденого матеріалу студентів/учнів і за будь-якої слушної нагоди долучати їх до колективних занять, участі в групових проектах, спільних обговореннях, дискусіях з метою збереження комунікативних навиків.

Мабуть найважливішими набутими компетентностями викладачів цього річної дистанційної освіти не залежно від дисципліни, що викладається є емпатія, розуміння, взаємоповага та підтримка своєї студентів/учнів.

Висновки. Як показують наші дослідження, дистанційне навчання за останні роки показало не тільки свою ефективність в досягненні належного рівня підготовки студентів/учнів, а і як повноцінний напрям здобуття освіти поряд з традиційними методами навчання. Крім того, світові тенденції все більш

тяжіють до змішаних форм навчання, де теоретична частина може вивчатися здобувачем освіти самостійно через підручники, відео-лекції, тощо, а практичні навички – аудиторно.

Перелік посилань:

1. Халатур, С., Карамушка, О., & Крючко, Л. Дистанційна освіта в Україні: сьогодення та перспективи. *Молодий вчений*, 8 (84), 175-178. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-8-84-35>

ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ МИРТУ ЗВИЧАЙНОГО ЛИСТЯ

Мацегорова О.Є., Одинцова В.М.

Запорізький державний медичний університет, м.Запоріжжя, Україна

olya.matsegorova@gmail.com, odyntsova1505@gmail.com

Ключові слова: листя мирту звичайного, мікроскопічні дослідження, морфолого-анатомічна будова.

Вступ. Мирт звичайний належить до родини миртові (Mertaceae), яка налічує близько 145 родів і понад 5500 видів. Мирт (*M. communis* L.) є звичайною частиною типової середземноморської флори. Батьківщиною мирта є Південна Європа, Північна Африка та Західна Азія. Він також поширений в Південній Америці, північно-західних Гімалаях і Австралії [1]. У кліматичних умовах України мирт вирощується лише в оранжереях, квартирах та зимових садах.

Myrtus communis L. – це вічнозелений багаторічний чагарник або невелике дерево, 1,8-3м заввишки з дрібним листям і глибокими тріщинами у корі. Стебло рослини прямостояче, розгалужене, має глянцево-темно-зелене листя, голе, супротивне, парне або мутовчасте, по формі від яйцевидної до ланцетної, з жорсткою структурою, цільнокрайове, загострене, 2,5-3,8 см завдовжки. Квітки білого кольору, на тонких квітконосах, середнього розміру, 2 см у діаметрі, жорсткі з жовтими пиляками. Пелюстки білі з залозками і з дещо вилчастим краєм, вкриті тонкими волосками. Плід – гола ягода, 0,7-1,2 см у діаметрі, має округлу або яйцевидно-еліпсоподібну форму з роздутою центральною частиною та залишками 4-5-роздільної чашечки у зовнішній частині. Недозрілий плід спочатку блідо-зелений, потім стає червоним і, нарешті, кольору темного індиго, коли повністю зрілий. Незрілі ягоди гіркі, дозрілі – солодкі [5,6].

Листя *Myrtus communis* L. містить леткі сполуки, терпеноїди, тритерпени, флавоноїди, фенольні речовини, дубильні речовини та жирні кислоти [2].

Листя мирта використовують для загоєння ран або розладів травної та сечовидільної систем завдяки своїм в'язучим, тонізуючим та антисептичним властивостям. [4] Ягоди використовують для приготування лікарських засобів, які застосовують при інфекційних захворюваннях, таких як діарея та дизентерія, і зовнішньо при шкірних захворюваннях і для загоєння ран [1]. Екстракт квітів мирту звичайного проявляє антимікробну активність та антиоксидантну дію [3].

Нами було проведено мікроскопічне дослідження анатомічної будови та визначено загальні діагностичні мікроскопічні ознаки листя мирту звичайного.

Матеріали та методи дослідження. Для мікроскопічних досліджень використовували свіжу рослинну сировину мирту звичайного, вирощеного в кімнатних умовах. Препарати з поверхні робили за відомими методиками. Анатомічну будову вивчали за допомогою мікроскопу «MICROmed» XS-3330 з CCD відеонасадкою 5 Мріх.

Результати дослідження та їх обговорення. Досліджено поверхневі мікропрепарати різних частин листової пластинки, а саме верхній і нижній епідерміс. Встановлено, що листки мають численні вторинні та третинні сітчасті жилки. Жилкування перисто-петлеподібне, ззовні ледве помітне. Продихи з нижньої сторони листка – гіпостоматичний тип. Абаксіальна поверхня складається зі звивистих епідермальних клітин з аномоцитними продихами овально-округлої форми, які оточені 3-5 епідермальними клітинами. Епідерміс верхньої сторони листової пластини складається з ізодіаметричних або злегка подовжених клітин з потовщеними, сильно звивистими стінками. Адаксіальна поверхня листка гола, тоді як абаксіальна має невелику кількість розкиданих трихом на середній жилці. Трихоми – прості волоски з гладкими товстими стінками, одноклітинні, поодинокі, конічної форми, злегка хвилясті. В листках мирту звичайного також містяться у великій кількості друзи і призматичні кристали оксалату кальцію. В мезофілі листа є також секреторні вмістища сферичної форми, які відповідають типовій схизолізогенній картині. Гістохімічний тест з Суданом III свідчить про те, що секреторні вмістища *Myrtus communis* продукують в основному ліпофільні сполуки. Епітеліальні клітини, що розташовані над вмістищами більші за розміром, округлі, з менш звивистими стінками в порівнянні з іншими клітинами епідермісу. Окрім ефіроолійних вмістищ є також ідіобласти темно-коричневого кольору з смолянисто-олійним вмістом.

Висновки. Під час мікроскопічних досліджень рослинної сировини встановлено діагностичні ознаки, а саме: тип продихового апарату, тип волосків, наявність друзів, призматичних кристалів оксалату кальцію та секреторних вмістищ. Ці дані можуть бути використані при розробці проєкту методик контролю якості (МКЯ) на нову лікарську рослинну сировину.

Перелік посилань:

1. Aleksic V., Knezevic P. Antimicrobial and antioxidative activity of extracts and essential oils of *Myrtus communis* L. *Microbiological Research*. 2014. Vol. 169, 4. P. 240-254. doi:10.1016/j.micres.2013.10.003.
2. Asgarpanah J., Ariamanes A. Phytochemistry and pharmacological properties of *Myrtus communis* L. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 2015. Vol. 14, 1. P. 82-87.
3. Dhifi W., Jazi S., El Beyrouthy M., Sadaka C., Mnif W. Assessing the potential and safety of *Myrtus communis* flower essential oils as efficient natural preservatives against *Listeria monocytogenes* growth in minced beef under refrigeration. *Food Sci Nutr*. 2020. Vol. 8, 4. P. 2076-2087. doi:10.1002/fsn3.1497

4. Henna A., Miguel M.G., Nemmiche S. Antioxidant Activity of *Myrtus communis* L. and *Myrtus nivellei* Batt. & Trab. Extracts. A Brief Review. *Medicines (Basel)*. 2018. Vol. 5, 3. P. 89. doi: 10.3390/medicines5030089. PMID: 30103510; PMCID: PMC6165143.
5. Sisay M., Gashaw T. Ethnobotanical, Ethnopharmacological, and Phytochemical Studies of *Myrtus communis* Linn: A Popular Herb in Unani System of Medicine. *J Evid Based Complementary Altern Med*. 2017. Vol. 22, 4. 1035-1043. doi:10.1177/2156587217718958.
6. Sumbul S., M Aftab Ahmad, M Asif, Akhtar M. *Myrtus communis* Linn. -A review. *Indian Journal of Natural Products and Resources*. 2011. Vol. 2, 4. p.395-402.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХЕМОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ В СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Межов С.Е., Левін М.Г., Любчик О.К.

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

smezhow71@ukr.net, mglevinmg@gmail.com, olena.lyubchik@gmail.com

Ключові слова: хеометрика, стандартизація, спектрофотометрія

Вступ: Стандартизація лікарських засобів є необхідною процедурою, що відповідає за підтримання їх біоеквівалентності. Як будь-які процедури з часом вона потребує оновлення методів стандартизації, що є дуже важливим в підтриманні якості досліджень відповідності стандартам і, таким чином, впливає на ефективність системи охорони здоров'я. Хеометрика є однією з прикладних дисциплін, що можуть бути з успіхом застосовані у вирішенні деяких питань стандартизації лікарських засобів.

Матеріали та методи: У роботі застосовано бібліографічний метод аналізу джерел літератури, проведені підготовка розчинів калібрувальних зразків та спектрофотометричні дослідження розчинів.

Результати та їх обговорення: За означенням, хеометрика - хімічна дисципліна, яка застосовує математичні, статистичні та інші методи, засновані на формальній логіці, для побудови чи відбору оптимальних методів вимірювання і планів експерименту. Також вона застосовується для отримання найбільш важливої інформації при аналізі експериментальних даних. Хеометрика вирішує наступні задачі в області хімії: як отримати хімічно важливу інформацію з хімічних даних, як організувати і представити цю інформацію, як отримати дані які містять цю інформацію[4].

Нинішні методи аналітичної хімії потребують великих витрат часу, сил, коштовних реактивів та унікального обладнання. Але вони можуть бути замінені непрямими методами, що робить аналіз швидшим та дешевшим[2]. Відповідно до наявних на сьогодні аналітичних методів необхідно спочатку очистити досліджувану речовину від зайвих субстанцій, в той час як при застосуванні хеометрії робити це необов'язково. Сутність хеометричного методу полягає у

побудові математичної моделі за допомогою калібрувальних зразків, які містять чітко визначені складові та їх концентрації. При модельних розрахунках з використанням даних досліджуваного зразка отримуються сигнали, які відповідають визначеному аналіту при певній концентрації.

Першим кроком в нашій роботі було приготування розчинів калібрувальних зразків. Для цього за стандартною методикою калібрувальний зразок змішується з розчинником у визначених пропорціях і перемішується. Після фільтрації отриманий первинний розчин використовується для приготування розведених зразків для досліджень. Спектрофотометрія проводилася на довжинах хвиль 210-500 нм при швидкості сканування 50 нм/секунду. На сьогоднішній день була отримана більша частина калібрувальних спектрів з яких на наступному етапі роботи будуть виділені кількісні показники для побудови математичної моделі досліджуваного зразка.

Розглянута вище методика досліджень сьогодні викликає зацікавленість у багатьох науковців і тому впроваджується в наукову практику. Як приклади застосування методу хеометрії можна привести наступні роботи: дослідження рослинних олій, як спосіб підвищення ефективності роботи судового експерта [3], аналіз спектрів поглинання сульфгемоглобіну[5], хеометричні методи в контролі достовірності продуктів харчування та харчової сировини [1].

Висновки. На основі літературних джерел була розглянута можливість використання хеометрії для застосування в стандартизації лікарських засобів. Огляд літератури показує, що розвиток хеометрії як розділу прикладної науки на сьогодні є дуже перспективним. І, таким чином, використання хеометричних методів в стандартизації лікарських засобів може стати важливим напрямком, який дозволить отримувати достовірні результати при відносній своїй простоті і менших витратах часу та реактивів. Були проведені роботи з підготовки розчинів калібрувальних зразків та отримання їх спектрів. Ці дані будуть використані в подальшій роботі, а саме, побудові математичної моделі досліджуваних зразків.

Перелік посилань:

1. Краснянчин Я.Н., Пантелеймонов А.В., Холин Ю.В., Хеометрические методы в контроле подлинности продуктов питания и пищевого сырья. *Методы и объекты химического анализа*. 2010, т.5, №3, с.118-147.
2. Родионова О.Е., Померанцев А.Л. Хеометрика в аналитической химии, Ин-т хим. физики РАН, 2006, 60 с.
3. Руднев В., Сімакова-Єфремян Е., Хоша В., Остропілець В., Хеометричні методи при дослідженні рослинних олій як спосіб підвищення ефективності роботи судового експерта, *Methods and objects of chemical analysis*, 2019, Vol. 14, No. 4, С.192–199.
4. Шачнева Е. Ю. Хеометрика. Базовые понятия: Учебно-методическое пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 160 с.
5. Яриновська І., Білий О., Саварин В., Аналіз спектрів поглинання сульфгемоглобіну хеометричними методами, *Вісник, Львів. УН-ТУ, Серія фізична*. 2008. Вип.41. С.43-48.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЗМІШАНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ НА КАФЕДРІ ФІЗІОЛОГІЇ

Микула М.М.

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

mykula.nmu@gmail.com

Ключові слова: змішане навчання, дистанційне навчання.

Вступ. Швидкий розвиток інформаційно-навчальних технологій зумовив актуалізацію проблеми модернізації сучасної системи вищої медичної освіти. Однією з інновацій у сфері професійної освіти було запровадження дистанційного та змішаного навчання. Протягом останнього часу змішаний формат навчання зарекомендував себе як достатньо ефективний вид підготовки фахівців медичної галузі. Беручи до уваги події, що відбуваються в країні і загалом у світі, він безперечно став ваговою складовою освітнього процесу.

Змішана модель навчання – це модель використання розподілених інформаційно-освітніх ресурсів в стаціонарному навчанні із застосуванням елементів асинхронного й синхронного дистанційного навчання, що практикується як елемент стаціонарного навчання при проведенні аудиторних занять і в самостійній роботі студентів [1].

Проте, під час реалізації нових форм навчання виникають питання, пов'язані із впровадженням відповідних засобів та технологій, за допомогою яких студенти мають можливість максимально залучатися до освітнього процесу. Обмежена взаємодія студент-викладач вимагає застосування альтернативних засобів опрацювання навчального матеріалу, що відповідають певній спеціальності та сприяють якісному його засвоєнню.

Впроваджуючи певну форму навчання, враховують не лише специфіку навчальної дисципліни, а й можливості матеріально-технічного забезпечення, рівень цифрової грамотності учасників навчального процесу на кафедрі.

Матеріали та методи. З метою вивчення вказаного питання було застосовано методи узагальнення, зіставлення наведених даних, їх синтезу та порівняльного аналізу, а також різноманітні теоретичні методи, зокрема – вивчення сучасної наукової літератури та методичних видань, навчально-методичних матеріалів.

Результати та їх обговорення. Навчання в поточному навчальному році на кафедрі фізіології відбувається за змішаною (аудиторно-дистанційною) формою навчання. Підставою для цього став наказ НМУ № 451 від 18.08.2022 року «Про організацію навчального процесу для студентів 2-6 курсів денної форми навчання в осінньо-зимовому семестрі 2022-2023 навчального року» [2].

Для впровадження даної форми навчання кафедра фізіології розробила робочі навчальні програми за очною (аудиторною) та дистанційною формою навчання, встановила критерії оцінювання усних та письмових відповідей, затвердила їх на циклових методичних комісіях та у проректора з науково-педагогічної та навчальної роботи, ознайомивши з ними студентів до початку навчання.

Змішане навчання передбачає використання освітніх інтернет-ресурсів і онлайн-курсів для здійснення освітньої діяльності. Такими засобами стали: система управління навчанням LIKAR_NMU, навчальні онлайн-курси (Prometheus, Coursera та інші), створення цифрових ресурсів (інтерактивних завдань), створення співтовариств (на основі груп у Viber та Telegram), методи планування навчальної діяльності (електронні журнали).

Застосування мультимедійних технологій, інтерактивного навчання, вирішення клінічно орієнтованих ситуаційних задач дозволили підвищити зацікавленість студентів, їх пізнавальну мотивацію.

На кафедрі широко використовується демонстрація презентацій, навчальних фільмів, що сприяють глибшому розумінню особливостей життєдіяльності організму людини.

Мультимедійна презентація є логічно пов'язаною послідовністю слайдів, що об'єднана загальною тематикою і певним принципом оформлення. Застосування в мультимедійній лекції різних типів ілюстрацій має надзвичайно великі можливості, тому що може покращити не лише візуальне сприйняття потоку інформації, а й підвищення зацікавленості слухачів до представленої теми. З метою демонстрації часового розвитку процесів доцільно використовувати графічне зображення, що супроводжується руховими елементами. Підготовка презентацій є кропіткою, тривалою роботою, яка дозволяє викладачу постійно удосконалювати свою педагогічну майстерність.

Використання ситуаційних завдань, наближених до клінічних випадків, змушує студентів вдаватися до роздумів, залучаючи знання, набуті раніше під час вивчення дисципліни.

До основних переваг змішаного навчання варто віднести:

- можливість широкого доступу до навчальних ресурсів;
- навчання у звичному оточенні та у зручний час;
- залучення широкої аудиторії слухачів;
- розвиток індивідуальних здібностей студентів;
- практично необмежений доступ до різноманітних бібліотечних фондів.

Висновки. Застосування мультимедійних технологій, інтерактивного навчання посилюють зацікавленість студентів та їх пізнавальну мотивацію. Демонстрація презентацій, навчальних відеофільмів дають змогу краще зрозуміти особливості перебігу фізіологічних процесів в організмі. Моделювання ситуаційних задач розвиває клінічне мислення та сприяє глибшому засвоєнню набутих знань, з наступною можливістю їх застосування на практиці. Отже, система змішаного навчання повинна зайняти певне місце в сучасній системі медичної освіти, оскільки при правильній її організації здатна забезпечити таку професійну підготовку лікаря, яка відповідає сучасним вимогам сьогоденного суспільства.

Перелік посилань:

1. Бугайчук К.Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. №4. С. 1-14.

2. <https://drive.google.com/file/d/1CW6VhUH7i7JARU2tMF-Un-55xEXx4yPo/view>

ВПЛИВ ОБРОБКИ ҐРУНТУ БІОФУНГІЦИДОМ МІКОХЕЛП НА ПРОДУКТИВНІСТЬ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ (*CALENDULA OFFICINALIS*)

Миронова Ю.О., Башта О.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування
України, м. Київ, Україна

ylia14myronova@ukr.net, elenabashta@ukr.net

Ключові слова: нагідки лікарські, хвороби, стійкість, продуктивність, біологічні фунгіциди.

Вступ. Нагідки лікарські є однією з стратегічно важливих культур в галузі сучасного лікарського рослинництва. Наразі, їх сировину використовують у парфюмерно-косметичній, фармацевтичній, харчовій промисловості, ветеринарній практиці та у ландшафтному дизайні [2].

Нажаль, за останнє десятиріччя майже втрачено стабільну базу з вирощування цієї культури, а отже сучасний рівень виробництва сировини не задовольняє наявних потреб держави.

Питання ефективності та екологічної доцільності використання мікробних препаратів для підвищення кількості і якості сировини нагідок лікарських та збереження родючості ґрунту при їх промисловому вирощуванні, в умовах сучасного господарювання, залишається не вивченим [3].

Матеріали та методи. Під час проведення досліджень було використано загальноприйняті методики у лікарському рослинництві. Загальний розмір ділянок становив 20-25 м² при чотириразовому повторенні [4].

З метою зменшення кількості фітопатогенів в ґрунті та підвищення урожайності нагідок лікарських проводили обробку ґрунту біологічним фунгіцидом Мікохелп. Даний препарат призначений для лікування та профілактики грибних хвороб та застосовується шляхом обробки насіння, ґрунту або рослин під час вегетації в нормі 1,0-3,0 л/га.

Дослідження проводили на сорті Радіо. Висота рослин 50-55 см, рослини компактні. Пагони міцні, сильно ребристі. Листя великі, довгасті з рельєфними жилками, світло-зелені. Суцвіття напівкулевидні, діаметром 6-8 см, променистої форми. Язичкові квітки яскраво-оранжеві, до половини довжини згорнуті в трубочку, біля основи жовто-помаранчеві, трубчасті - жовто-помаранчеві. Сорт вирощують з 1938 року [1].

Результати та їх обговорення. В зв'язку з тим, що нагідки лікарські на дослідних ділянках вирощувалися в монокультурі, та в попередньому році були масово уражені хворобами, для знешкодження ґрунтових фітопатогенів було обрано біофунгіцид Мікохелп.

До складу біологічного препарату Мікохелп входять бактерії, які є антагоністами фітопатогенів: *Bacillus subtilis*, *Azotobacter chroococcum*, *Enterobacter sp.*, *Enterococcus sp.* та гриби-мікопаразити: *Trichoderma lignorum* і *Trichoderma viride*, загальне число життєздатних клітин $1,0 \times 10^9$ КУО/см³.

Внесення біологічного препарату в ґрунт позитивно вплинуло на схожість нагідок лікарських. Так, у контрольному варіанті (обробка водою) схожість становила 74,3%, у дослідному варіанті – 98,7%.

Також внесення препарату сприяло збільшенню довжини надземної частини та кореневої системи рослин. На контрольному варіанті довжина надземної частини рослини становила 26,5 см, кореневої системи – 8,4 см. На дослідному варіанті довжина надземної частини рослини становила 36,3 см, кореневої системи – 14,5 см, вона була краще розвинута та більш розгалужена ніж на контрольному варіанті (Рис.1).

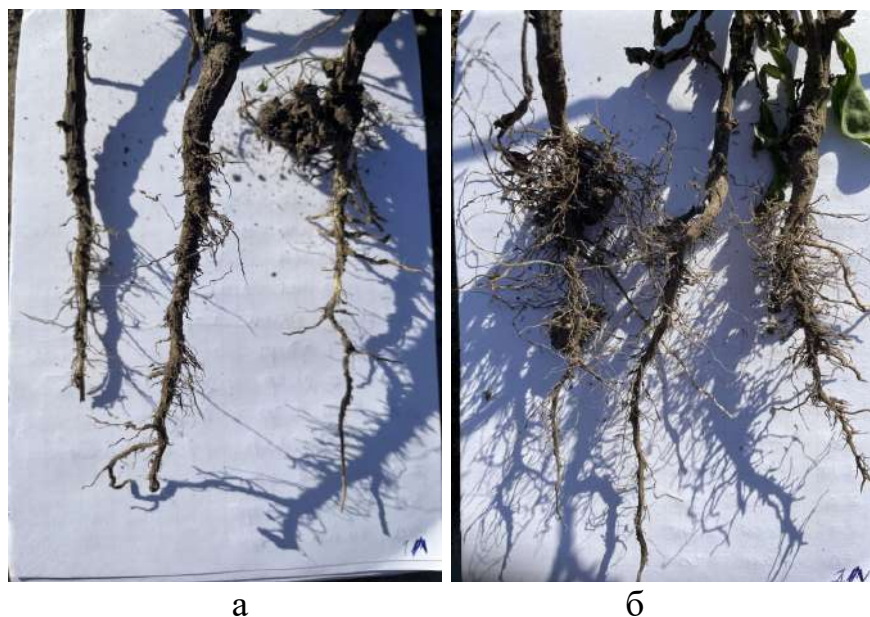


Рисунок 1. Коренева система рослин нагідок лікарських:
а-Контроль, б-Мікохелп

Внесення біопрепарату в ґрунт вплинуло також на урожайність суцвіть та насіння нагідок лікарських. Маса 1000 суцвіть на контрольному варіанті становила 179,0 г, у варіанті за внесення в ґрунт Мікохелпу – 218,8 г. Маса 1000 насінин у контрольному варіанті становила 13,1 г, у дослідному варіанті – 16,2 г.

Висновки. Внесення біологічного фунгіциду Мікохелп позитивно вплинуло на схожість, довжину надземної частини та кореневої системи рослин, масу 1000 насінин і 1000 суцвіть нагідок лікарських. Як наслідок, збільшилась вегетаційна маса рослини, що сприяє отриманню більш якісної лікарської рослинної сировини.

Перелік посилань:

1. Абрамчук А.В. Сравнительная оценка сортов календулы лекарственной (*Calendula officinalis*) / А. В. Абрамчук, М. Ю. Карпухин. // Аграрный вестник Урала. – 2016. – с. 7–12.
2. Башкирцева Н.А. Календула – золотые цветки здоровья /Н. А.Башкирцева. – Санкт Петербург: Крылов, - 2008. – 128 с.

3. Кузьменко А.С. Агроекологічні аспекти застосування мікробних препаратів при вирощуванні нагідок лікарських (*Calendula officinalis*) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.16 "Екологія" / Кузьменко А. С. – Київ, 2005. – 26 с.

4. Омелюта В.П. Облік шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С., та інш.. – Київ: Урожай, 1986. – 296 с.

АНТИБАКТЕРІАЛЬНА АКТИВНІСТЬ МІЦЕЛІАЛЬНОЇ МАСИ *INONOTUS OBLIQUUS* (FR.) PILÁT) *IN VITRO*

Михайлова О.Б¹. Поединок Н.Л.²

**¹Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
м. Київ, Україна**

**²КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна, м. Київ, Україна
mikhajlova.ok@gmail.com, poeydinok@ukr.net**

Ключові слова: диско-дифузійний метод (ДДМ), грам-негативні та грам-позитивні бактерії, штами

Вступ. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, стійкість до антибіотиків входить до десятки основних загроз для розвитку людства і, останні роки, викликає значне занепокоєння у науковців та лікарів. На сьогоднішній день резистентність до антибіотиків має загрозливо високий рівень у всіх країнах. Поява та поширення патогенів, у яких виробилися нові механізми резистентності до протимікробних препаратів, значно обмежує можливості при лікуванні поширених інфекцій. Особливу тривогу викликає тенденція швидкого розповсюдження у світі бактерій із множинною або тотальною стійкістю (так званих «супербактерій»), які викликають інфекції, що не піддаються лікуванню звичайними протимікробними препаратами. У 2019 р. ВООЗ виявила 32 антибіотики, які знаходяться на етапі клінічної розробки, з них лише шість віднесено до категорії інноваційних. Ефективність антибіотиків неухильно знижується, і це призводить до появи важковиліковних інфекцій [1]. Основним фактором появи стійких патогенів до антибіотиків є неправильне та надмірне застосування протимікробних препаратів [2].

Саме тому, пошук, та розробка сучасних ефективних біопрепаратів для лікування гострих і хронічних захворювань, викликаних різними мікроорганізмами, є пріоритетним для фармацевтичної біотехнології. Синтез біологічно активних речовин з протимікробною активністю має еволюційно-пристосувальний характер і пов'язано з процесами метаболізму в клітинах грибів [1, 2]. У сучасній фармакологічній біотехнології значна увага приділяється природним продуцентам біологічно активних сполук, зокрема й ксилотрофним макроміцета. Синтез вторинних метаболітів з протимікробною активністю більш притаманний дереворуйнівним базидієвим грибам [3]. Одним з таких видів є цінний макроміцет *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát, широковідомий як «чага». Лікувальні властивості речовин, одержаних із плодових тіл чаги, відомі тривалий час. Гриб традиційно використовувався для лікування різноманітних шлунково-

кишкових захворювань. В багатьох країнах плоді тіла *I. obliquus* широко використовуються для отримання лікувально-профілактичних препаратів і як сировина для ліків. Сучасними дослідженнями доведено, що вторинні метаболіти як з плодових тіл так й міцелію *I. obliquus*, на відміну від синтетичних, мають багатофункціональну й різноспрямовану дію на організм людини [4-6]. Підвищена увага до *I. obliquus* обумовлена тим, що мікохімічні дослідження як плодових тіл так і міцеліальної маси підтвердили здатність цього макроміцета синтезувати різноманітні за хімічною структурою вторинні метаболіти, значна частка яких є інгібіторами різноманітних клітинних процесів. До таких речовин належать антибіотики, цитостатичні сполуки, модулятори імунної відповіді, регулятори росту, фунгіциди. Встановлено, що спиртові екстракти чаги мають значний фармакологічний потенціал при лікуванні вірусних і паразитарних інфекцій [4-6]. Крім того, було показано, що вторинні метаболіти *I. obliquus* стимулюють імунну систему, продемонстровано гіпоглікемічний потенціал і чутливість до інсуліну [4]. Саме тому, актуальним залишається встановлення хімічної структури вторинних метаболітів, визначення їх біологічної активності, а також розробка оптимальних умов на різних етапах біотехнологічного процесу для їх синтезу [7].

Метою нашої роботи було дослідження антимікробної активності водно-спиртових екстрактів міцеліальної маси та культуральної рідини *I. obliquus* з Колекції культур шапинкових грибів (*IBK*) по відношенню до грам-негативних та грам-позитивних видів бактерій.

Матеріали і методи. Об'єктами дослідження були чисті культури *I. obliquus* (*IBK*-1877, *IBK*-2512, *IBK*-2513, *IBK*-2026), які зберігаються у Колекції культур шапинкових грибів (*IBK*) Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України [9].

При дослідженні антибіотичної активності етилових екстрактів міцеліальної маси використовували диско-дифузійний метод (ДДМ) [10]. Як тест-культури використовували добові бактеріальні культури з Колекції кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumonia*, які попередньо були вирощені у пробірках на скошеному агаризованому середовищі Мюлера-Хінтона.

Культури *I. obliquus* *IBK*-1877, *IBK*-2512, *IBK*-2513, *IBK*-2026 вирощували за умов глибинного культивування на глюкозо-пептон-дріжджевому 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 6,5. В дослідах використовували міцеліальні масу, яку культивували протягом 7, 14, та 21 діб за температури $26 \pm 1^\circ\text{C}$.

Міцеліальну масу відокремлювали від культуральної рідини, висушували за температури $60 \pm 1^\circ\text{C}$, та використовували для визначення антибіотичної активності етилових екстрактів диско-дифузійним методом. Для приготування етилових екстрактів (70%) міцеліальної маси застосовували такі методики [10]. Антимікробну активність водно-спиртових екстрактів *I. obliquus* визначали за діаметром зон затримки росту тест-культур після інкубації.

Результати та їх обговорення. Проведено дослідження антимікробної активності етилових екстрактів міцеліальної маси штамів *I. obliquus* IBK-1877, IBK-2512, IBK-2513, IBK-2026 проти грам-позитивних та грам-негативних бактерій диско-дифузійним методом (ДДМ). У всіх досліджених штамів антимікробна активність була виявлена по відношенню до грам-позитивної бактерії *Staphylococcus aureus*, та грам-негативних бактерій *Pseudomonas aureginosa* та *Klebsiella pneumonia*. По відношенню до грам-позитивної бактерії антимікробна активність екстрактів *I. obliquus* була виявлена після 14-ти діб культивування та сягала максимуму на 21-шу добу культивування (зона затримки росту складала 22 – 25 мм). Така динаміка пов'язана з тим, що процес утворення антибіотиків відбувається у фазі повільного росту культури і сягає максимальних значень у стаціонарній фазі росту грибного організму. В цей період у міцеліальній масі відбувається інтенсивний процес біосинтезу і максимальне накопичення сполук з антимікробними властивостями. Антимікробна активність по відношенню до *Klebsiella pneumonia* у штамів *I. obliquus* IBK-1877, IBK-2512, IBK-2513, IBK-2026 також проявлялась на 14 добу культивування (7–10 мм). Найвищу антимікробну активність щодо *Klebsiella pneumonia* показав етиловий екстракт штаму *I. obliquus* IBK-1877, діаметр зони затримки росту – 15 мм на 21-у добу культивування. Антимікробна активність етилових екстрактів по відношенню до тест-організмів: *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* не була виявлена у жодного штаму *I. obliquus*.

Таким чином, встановлено, що досліджені культури *I. obliquus* IBK-1877, IBK-2512, IBK-2513, IBK-2026 здатні синтезувати сполуки, які пригнічують ріст окремих тест-організмів (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aureginosa* і *Klebsiella pneumonia*). Досліджені культури *I. obliquus* IBK-1877, IBK-2512, IBK-2513, IBK-2026 можуть бути перспективними продуцентами антимікробних сполук широкого спектру дії.

Висновки. За результатами дослідження встановлено, що етанольні екстракти міцеліальної маси культур *I. obliquus* IBK-1877, IBK-2512, IBK-2513, IBK-2026 показали виражену антимікробну активність по відношенню до *Staphylococcus aureus* та *Pseudomonas aureginosa* на 14-у та 21-у добу культивування (22 – 25 мм). Помірну антимікробну активність до *Klebsiella pneumonia* (11 – 15 мм) на 14-у та 21-у добу культивування. Не виявлено антимікробної дії етилових екстрактів на тест-організми: *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*. Найактивнішим штамом виявилась культура *I. obliquus* IBK-1877.

Перелік посилань:

1. Mulani MS, Kamble EE, Kumkar SN, Tawre MS, Pardesi KR. Emerging strategies to combat ESKAPE pathogens in the era of antimicrobial resistance: A review. Front Microbiol. 2019;10:539. DOI: 10.3389/fmicb.2019.00539
2. Wu L, Wu ZC, Todosiichuk TS, Korneva OM. Nosocomial infections: pathogenicity, resistance and novel antimicrobials. Innov Biosyst Bioeng. 2021; 5(2):73–84. DOI: 10.20535/ibb.2021.5.2.228970
3. Ботаніка і мікологія сучасні горизонти. Збірка праць, присвячених 95-річчю академіка АН України А.М. Гродзинського (1926-1988) /уклад.: Г.А.

Гродзинська, В.Б. Небесний, відп. ред. чл.-кор. НАН України А.П. Дмитрієв. К.:2021. С. 522-563. <https://doi.org/10.15407/grodzinsky2021>

4. Lu Y, Jia Y, Xue Z, Li N, Liu J, Chen H. Recent Developments in *Inonotus obliquus* (Chaga mushroom) Polysaccharides: Isolation, Structural Characteristics, Biological Activities and Application. *Polymers (Basel)*. 2021 Apr 29;13(9):1441. doi: 10.3390/polym13091441.

5. Lemieszek MK, Langner E, Kaczor J, Kandefer-Szerszen M, Sanecka B, Mazurkiewicz W, Rzesky W. Anticancer effects of fraction isolated from fruiting bodies of Chaga medicinal mushroom, *Inonotus obliquus* (Pers.: Fr.) Pilát (Aphyllphoromycetidae): *in vitro* studies. *Int J Med Mushr.* 2011, 13(2):131-43

6. Kim HG, Yoon DH, Kim CH, Shrestha B, Chang WC, Lim SY, Lee WH, Han SG, Lee JO, Lim MH, Kim GY, Choi S, Song WO, Sung JM, Hwang KC, Kim TW. Ethanol extract of *Inonotus obliquus* inhibits lipopolysaccharide-induced inflammation in RAW 264.7 macrophage cells. *J. Med. Food.* 2007, 10:80-89

7. Михайлова О.Б., Поединок Н.Л. Перспективи біотехнологічного використання лікарського ксилотрофного макроміцета *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát (Hymenochaetales, Agaricomycetes). Мат-ли науково-практичної конференції «PLANTA +. Наука, практика та освіта 2022». Київ, 2022, 3:123-126.

8. Wang J, Wang C, Li S, Li W, Yuan G, Pan Y, Chen H. Anti-diabetic effects of *Inonotus obliquus* polysaccharides in streptozotocin-induced type 2 diabetic mice and potential mechanism via PI3K-Akt signal pathway. *Biomed Pharmacother.* 2017 Nov;95:1669-1677. doi: 10.1016/j.biopha.2017.09.104. Epub 2017 Oct 6.

9. 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 2021-12-14.

10. Mykchaylova OB., & Poyedinok NL. Antimicrobial Activity of *Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bondartsev & Singer in Pure Culture. *Innov Biosyst Bioeng*, 2021, 5(4): 220–227. doi: 10.20535/ibb.2021.5.4.246668

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ У ФІТОПРЕПАРАТАХ ТА ЛІКАРСЬКІЙ СИРОВИНІ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Мідик С.В.¹, Сенін С.А.¹, Корнієнко В.І.¹, Березовський О.В.¹, Зємцова О.В.¹,
Ладозубець О.В.², Гаркуша І.В.²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.
Київ, Україна

²Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
svit.mid@gmail.com, sergejsen@gmail.com, kornienko-valentina1966@ukr.net

Ключові слова: фітопрепарати, пестициди, LC-MS/MS, GC/MS/MS

Вступ. Відповідно до звіту Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), приблизно 80% населення світу покладається на традиційні ліки, виготовлені переважно на основі рослин [1].

Зростаючий попит на лікарські трави вимагає збільшення їх вирощування, а для сталого та екстенсивного ведення сільського господарства потрібне використання хімічних речовин, включаючи добрива та певну кількість пестицидів. Тому, безпеці лікарських трав слід приділяти таке ж значення, як і іншим харчовим продуктам. Виявлення залишків пестицидів у лікарських травах також може бути наслідком перехресного забруднення з місць вирощування, де застосовуються пестициди, або під час їх зберігання чи транспортування [2].

Оскільки випадки виявлення залишків пестицидів у лікарській рослинній сировині досить часто зустрічаються [3] вибір методу їхнього виявлення є надзвичайно важливим.

Матеріали та методи. Аналізування існуючих методів визначення залишків пестицидів у фітопрепаратах.

Результати та їх обговорення. Більшість звичайних методологій аналізу залишків пестицидів у лікарських рослинах, які використовувалися у попередні десятиріччя є затратними, трудомісткими, переважно однокомпонентними та потребували великої кількості досліджуваного зразку (рідинна та газова хроматографія). Нові тенденції в аналізі залишків пестицидів зосереджені на здешевленні і спрощенні процесу підготовки проб. Це привело до розробки швидших, економічно ефективних і безпечних для навколишнього середовища процедур, таких як QuEChERS (швидкий, легкий, дешевий, ефективний, надійний і безпечний) [4]. Підхід QuEChERS часто розглядається як метод вибору для підготовки зразків газовою та рідинною хроматографією в поєднанні з мас-спектрометрією (LC-MS/MS та GC/MS/MS) [5]. Твердофазна очистка проб використовується для методів, виконання яких передбачає використання газової хроматографії у поєднанні з мас-спектрометрією [6]. Ці методи забезпечують якісне та кількісне визначення великої кількості пестицидів одночасно, вони є високочутливими, дозволяють визначати одночасно від кілька десятків до кілька сотень пестицидів у складних матрицях [7, 8, 9].

Висновки. LC-MS/MS та GC/MS/MS є основними арбітражними методами аналізування. Ці методи охоплюють широкий спектр компонентів та мають високу чутливість і використовуються як арбітражні (підтверджуючі) методи досліджень для визначення наявності пестицидів у фітопрепаратах та лікарській сировині рослинного походження.

Перелік посилань:

1. Tripathy V., Basak B.B., Varghese T.S., Saha A. Residues and contaminants in medicinal herbs – A review. *Phytochem Lett.* 2015. Vol. 14. P. 67–78. DOI:10.1016/j.phytol.2015.09.003.
2. Tripathy V., Saha A., Patel D.J., Basak B.B., Shah P.G., Kumar J. Validation of a QuEChERS-based gas chromatographic method for analysis of pesticide residues in *Cassia angustifolia* (Senna). *J Environ Sci Health, Part B.* 2016. Vol. 51. P. 508–518. DOI:10.1080/03601234.2016.1170544.
3. Tong H., Tong Y., Xue J., Liu D., Wu X. Multi-residual pesticide monitoring in commercial Chinese herbal medicines by gas chromatography–triple quadrupole

tandem mass spectrometry. *Food Anal Methods*. 2014. Vol. 7. P. 135–145. DOI:10.1007/s12161-013-9609-5

4. Walorczyk S. Validation and use of a QuEChERS-based gas chromatographic–tandem mass spectrometric method for multiresidue pesticide analysis in blackcurrants including studies of matrix effects and estimation of measurement uncertainty. *Talanta*. 2014. Vol. 120. P. 106–113. DOI:10.1016/j.talanta.2013.11.087

5. Chen L., Yin L., Song F., Liu Z., Zheng Z., Xing J., Liu S. Determination of pesticide residues in ginseng by dispersive liquid–liquid microextraction and ultra high performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry. *J Chromatogr B*. 2013. Vol. 917–918. P. 71–77. DOI:10.1016/j.jchromb.2012.12.034

6. Hladik M.L., McWayne M.M. Methods of analysis – Determination of pesticides in sediment using gaschromatography/mass spectrometry: U.S. Geological Survey Techniques and Methods 5–C3. 2012. 18 p. Available at <http://pubs.usgs.gov/tm/tm5c3> 2012

7. Syrgabek Y., Alimzhanova M. Modern Analytical Methods for the Analysis of Pesticides in Grapes: A Review. *Foods*. 2022. Vol. 11(11). P. 1623. DOI:10.3390/foods11111623

8. Wang Y., Shen L., Gong Z., Pan J., Zheng X., Xue J. Analytical methods to analyze pesticides and herbicides. *Water Environment Research*. 2019. Vol. 91. P.1009–1024. DOI:10.1002/wer.1167

9. Мідик С.В., Березовський О.В., Земцова О.В. Сучасні методи визначення вмісту залишкових кількостей пестицидів у рослинній продукції та сировині. Збірник праць за підсумками XI Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів м. Київ, 12-13 травня 2022 р. С. 88.

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МІКОТОКСИНІВ У ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБАХ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

*Мідик С.В.¹, Сенін С.А.¹, Корнієнко В.І.¹, Ладозубець О.В.², Гаркуша І.В.²,
Дученко К.А.²*

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

²Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
svit.mid@gmail.com, sergejsen@gmail.com, kornienko-valentina1966@ukr.net

Ключові слова: лікарські засоби, мікотоксини, методи визначення

Вступ. За останні декілька десятиліть використання рослинних ліків розширилося по всьому світу і набуло великої популярності. У результаті культурних та історичних впливів фітопрепарати залишаються важливою частиною системи охорони здоров'я у багатьох країнах світу [1]. Також в останні роки використання фітопрепаратів як додаткової терапії стало більш поширеним у розвинутих країнах, які мають добре налагоджену структуру системи охорони здоров'я [2].

У світі ідентифіковано кілька сотень різних мікотоксинів, але найбільш розповсюджені і становлять небезпеку такі: афлатоксини (продукти життєдіяльності роду *Aspergillus*), охратоксин А (ОТА) (продукти життєдіяльності роду *Penicillium*), фумонізени, зеараленон (ЗЕА), дезоксиніваленон (ДОН) продукуються, зокрема, родом *Fusarium* [3].

У несприятливих умовах навколишнього середовища ці гриби виробляють мікотоксини, які є вторинними метаболітами. Вони можуть забруднювати лікарські рослини під час росту або при заготівлі, обробці, транспортуванні чи зберіганні. Наприклад, забруднення мікотоксинами, спричиненими видами *Fusarium*, може відбуватися у полі під час збирання та сушіння, тоді як мікотоксини, які виробляються видами *Penicillium* та *Aspergillus*, можуть накопичуватися під час зберігання рослинної сировини для виготовлення лікарських засобів [4].

Наявність мікотоксинів у фітопрепаратах є загальною проблемою в усьому світі [2]. Тому вибір методу визначення мікотоксинів є надзвичайно важливим.

Матеріали та методи. Аналізування та порівняння існуючих методів визначення мікотоксинів у лікарських засобах рослинного походження.

Результати та їх обговорення. Для визначення мікотоксинів використовуються методи імуноферментного аналізу, тонкошарова хроматографія, високоефективна рідинна хроматографія.

Метод імуноферментного аналізу має такі перевагами як оперативність, висока продуктивність, простота підготовки проб та проведення вимірювань, низька вартість аналізу, порівняно з традиційними хроматографічними методиками та використання невеликих об'ємів випробувальних зразків. Але цей метод, як правило, використовується лише для скринінгових аналізувань наявності мікотоксинів. З урахуванням його результатів зразки з завищеними максимально допустимими рівнями мікотоксинів мають бути досліджені класичними хроматографічними методами. Такий підхід пов'язаний із основним недоліком цього методу, а саме, з можливістю перехресної реактивності (крос-реактивності) з подібними сполуками [5]. Тому з метою уникнення ризику отримання хибнопозитивних результатів застосовують арбітражні хроматографічні та мас-спектрометричні методи [6].

Одним із основних арбітражних (підтверджуючих) методів кількісної оцінки мікотоксинів у лікарській сировині рослинного походження є метод високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ). Цей метод має суттєві переваги у роздільній здатності, селективності та чутливості порівняно з тонкошаровою хроматографією. Але цей метод ускладнюється додатковим етапом підготовки проб – дериватизацією, а також одночасним визначенням тільки одного мікотоксину або декількох одного класу [7].

Одним із сучасних методів, який дозволяє здійснювати багатокомпонентний аналіз у складних матрицях – є метод високоефективної рідинної хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням (LC-MS/MS).

За допомогою методу LC-MS/MS можна розділити та кількісно визначити більшість водорозчинних речовин, що присутні у випробувальному зразку, і в тому числі мікотоксини після їх специфічної фрагментації. Детектування

мікотоксинів здійснюється за допомогою режиму – моніторингу множинних реакцій (MRM) іонів у процесі хроматографічного елюювання. Кількісно мікотоксини визначають за методом внутрішнього стандарту або за методом абсолютного градування [8].

Важливо, що LC-MS/MS метод дає можливість працювати безпосередньо з неочищеними екстрактами, що значно прискорює аналіз. Даний метод дозволяє кількісно визначити одночасно декілька десятків мікотоксинів незалежно від їхньої хімічної структури або біологічної активності [9].

Висновки. Для визначення мікотоксинів у лікарських засобах рослинного походження використовують імуоферментний аналіз (ІФА) та хроматографічні методи: високоефективну рідинну хроматографію (ВЕРХ) з флуоресцентним детектуванням і рідинну хроматографію з мас-спектрометричним детектуванням (LC-MS/MS аналіз).

LC-MS/MS метод аналізування є основним арбітражним методом, істотно спрощує процес підготовки проб, має найвищу чутливість у порівнянні з іншими методами і дає можливість істотно розширити спектр дослідження мікотоксинів.

Перелік посилань:

1. Baldé N.M., Youla A., Baldé M.D., Kaké A., Diallo M.M., Baldé M.A., Maugendre D. Herbal medicine and treatment of diabetes in Africa: An example from Guinea. *Diabetes Metab.* 2006. Vol. 32. P. 171–175. DOI:10.1016/S1262-3636(07)70265-3.
2. Zhang L, Dou XW, Zhang C, Logrieco AF, Yang MH. A Review of Current Methods for Analysis of Mycotoxins in Herbal Medicines. *Toxins (Basel)*. 2018. Vol.10, no 2. P. 65. DOI:10.3390/toxins10020065.
3. Logrieco A., Moretti A., Solfrizzo M. Alternaria toxins and plant diseases: An overview of origin, occurrence and risks. *World Mycotoxin J.* 2009. Vol. 2. P.129–140. DOI:10.3920/WMJ2009.1145.
4. Abramson D., Mills J.T., Marquardt R.R., Frohlich A.A. Mycotoxins in fungal contaminated samples of animal feed from western Canada, 1982–1994. *Can. J. Vet. Res.* 1997. Vol. 61. P. 49–52.
5. Kos J., Hajnal Elizabet J., Jajic I., Krstovic S., Mastilovic J., Saric B., Jovanov, P. Comparison of ELISA, HPLC-FLD and HPLC-MS/MS Methods for Determination of Aflatoxin M1 in Natural Contaminated Milk Samples. *Acta Chim. Slov.*, 2016. Vol. 63. P. 747–756.
6. Carballo D., Font G., Ferrer E., Berrada H. Evaluation of Mycotoxin Residues on Ready-to-Eat Food by Chromatographic Methods Coupled to Mass Spectrometry in Tandem. *Toxins*, 2018. Vol. 10. P. 1-13.
7. Laposha O.A., Senin S.A., Midyk S.V., Iakubchak O.M., Taran T.V., Zabarna I.V., Ishchenko L.M., Ishchenko V.D., Ushkalov V.O. Determination of T-2 and HT-2 Toxin in Wheat Grain by HPLC with Fluorescence Detection. *Methods Objects Chem. Anal.* 2020, 15(3), 137-143. DOI:10.17721/MOCA.2020.137-143.
8. Flores-Flores M.E., González-Penas E. An LC-MS/MS method for multi-mycotoxin quantification in cow milk. *Food Chemistry*. 2017. Vol. 218. P. 378–385.

9. Geary P.A., Chen G., Kimanya M.E., Shirima C.P., Oplatowska-Stachowiak M., Elliott C.T., Routledge M.N., Gong Y.Y. Determination of multi-mycotoxin occurrence in maize based porridges from selected regions of Tanzania by liquid chromatography tandem mass spectrometry (LC-MS/MS), a longitudinal study. *J. Food Control*. 2016. Vol. 68. P. 337–343.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТАБОЛІТІВ *ASCLEPIAS SYRIACA* L. У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ ТА СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Мірошник Н.В.

ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України», м. Київ, Україна,
natalie.miroshnik@outlook.com

Ключові слова: адвентивні рослини, інвазійні види, екосистеми, метаболіти.

Вступ. Проблема неаборигенних (адвентивних, чужорідних) видів рослин визнана однією з основних загроз біорізноманіттю. Розширенню та зміщенню ареалів адвентивних видів під впливом змін клімату сприяють фрагментація природних оселищ та збільшення частки маргінальних місцезростань – екотонів, лісових узлісь тощо. Гібридизація між аборигенними та чужорідними видами рослин може призводити до появи організмів, які часто мають більший інвазійний потенціал, ніж батьківські види, відмінні властивості та набір метаболітів, що по іншому впливають на екосистеми [4]. Глобальні наслідки фітоінвазій – невідправні збитки видам та екосистемам, а пряма економічна ціна (включаючи прямі та опосередковані збитки чи шкоду, втрату прибутку тощо) у світовому масштабі становить мільярди доларів щорічно [9]. У 2002 р. Рада Європи визнала, що поява інвазійних чужинних видів спричиняє серйозні збитки економіці і шкоду здоров'ю людини та є однією з головних причин збіднення біотичного різноманіття. Вчені прогнозують, що руйнівний вплив посилюватиметься, а чисельність чужорідних видів у майбутньому буде зростати, залежно від соціально-економічних шляхів розвитку країн, особливо в сільськогосподарських та міських ландшафтах [7]. Таким чином, поточні процеси та наслідки вторгнення чужорідних рослин будуть розширюватися, виявлятимуться нові аспекти проблем інвазій рослин у ландшафтах, зокрема в агро- та урболандшафтах.

Матеріали та методи. Застосовували методи порівняльного аналізу, класифікації, синтезу.

Результати та їх обговорення. В Україні вивчено перспективи використання *Asclepias syriaca* L. [11]. Це інвазійний кенофіт північноамериканського походження, який культивувався як перспективний каучуконос, зараз проходить процес натуралізації цього виду по всій території України з утворенням спонтанних популяцій поблизу урбанізованих територій та у агроландшафтах. У Польщі статус натуралізації відмінний від України – цей вид там зустрічається у природному середовищі та культивується, потенційно

інвазивний, вплив на економіку та здоров'я людей нейтральний, вплив на надання культурних послуг помірно позитивний [9]. Нами виявлено окремі спонтанні популяції на території України (таблиця).

Для регуляції чисельності популяцій *A. syriaca* L. у природних резерватах застосовують гербіциди [3, 10] та механічне знищення на полях.

Таблиця. Знахідки спонтанних популяцій *Asclepias syriaca* L.

Місце знахідки	Координати у десятковій системі		Дата знахідки
м. Київ, Оболонський район, біля озера Редькіне	50.53424	30.48014	2018-07-05
Парк «Хімік», м. Вінниця	49.24458	28.50186	2022-08-17
Поле біля м. Сквир	49.69743	29.66684	2019-08

Склад і властивості метаболітів *A. syriaca* L. для використання у фармацевтичній промисловості та сільському господарстві активно досліджують останніми роками [1, 2, 5, 6]. Фітохімічне дослідження висушеної біомаси *A. syriaca* L. дало п'ять нових сполук поряд із 19 відомими структурами. Загалом вторинні метаболіти, виділені та ідентифіковані з цієї рослини, показали широке структурне розмаїття, включно з пентациклічними тритерпенами, серцевими глікозидами, флавоноїдними глікозидами, лігнанами, фенілетаноїдами та іншими. Крім того, ізоляти були протестовані проти 4 ліній клітин раку молочної залози (Hs578T, (MCF-7, T47D, Sk-Br-3) та на нормальній лінії клітин молочної залози Hs578Bst [2]. Поліфенольний препарат, виділений із лужного екстракту листя *A. syriaca* L., виявив онкостатичну дію у шурів. Дозозалежний протипухлинний ефект дослідженого поліфенольного препарату має мембранотропний механізм дії, рівну або вищу ефективність, порівнюючи з кількома стандартними хімотерапевтичними препаратами. Деякі виділені високомолекулярні полісахариди вже широко використовуються в косметичці, фармацевтиці та харчовій промисловості [2, 6].

Досліджено кореневі екsudати, які *A. syriaca* L. виділяє в ризосферу. Вони слугують джерелом енергії для мікробіома та регулюють ріст різних мікроорганізмів: приносять користь корисним мікроорганізмам і знижують рівень потенційних патогенів. Досліджено алелопатичні властивості *A. syriaca* L. при системних відносинах вірус-хазяїн для вірусу мозаїки люцерни. Кореневі екsudати *A. syriaca* L. є перспективними для знаходження нових ефективних гербіцидів та інгібіторів розвитку вірусів рослин, стимуляторів росту [6].

Вивчено перспективність вторинних метаболітів *A. syriaca* L. для боротьби з шкідливими комахами [5]. Щоб полегшити подальші дослідження біосинтезу, екологічних функцій та медичних застосувань серцевих глікозидів, було розроблено генетичні та геномні ресурси для *A. syriaca* L., *A. curassavica* L. [8].

Виявлено, що фітохімічні речовини, які утворено в рослинах, і зокрема, у *A. syriaca* L., є довготривалими еволюційними адаптаціями, які як знижуються

так і ескалюють в еволюції захисних сил рослин; це відкриття вимагає переоцінки теорій захисту рослин [1].

Висновки. Отже, у світі дослідженню еволюції, геному та властивостей вторинних метаболітів рослин, та зокрема, *A. syriaca* L. надано велику увагу, виявлено ряд перспективних напрямів застосування у медицині, фармацевтиці та сільському господарстві. Підкреслено важливість цього виду для розвитку екосистем.

Перелік посилань:

1. Agrawal A.A., Salminen J.-P., Fishbein M. Phylogenetic Trends in Phenolic Metabolism of Milkweeds (*Asclepias*): Evidence for Escalation. *Evolution*. 2008. V. 63(3). P. 663-73. Doi: 10.1111/j.1558-5646.2008.00573.x
2. Araya J.J., Kindscher K., Timmermann B.N. Cytotoxic cardiac glycosides and other compounds from *Asclepias syriaca*. *J Nat Prod*. 2012. 75 (3). P. 400-7. doi: 10.1021/np2008076.
3. Bakacsy L., Bagi I. Survival and regeneration ability of clonal common milkweed (*Asclepias syriaca* L.) after a single herbicide treatment in natural open sand grasslands. *Sci Rep*. 2020. V. 10, 14222. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71202-8>
4. Broyles S.B., Elkins G. Hybridization between *Asclepias purpurascens* and *Asclepias syriaca* (*Apocynaceae*): A cause for concern? *The Journal of the Torrey Botanical Society*. 2019. V. 146. Doi: 10.3159/TORREY-D-18-00050.1
5. de Leao, R.M., Cruz J.V. S., Ramos V.M., de Almeida V.T., Gorni P.H., Camargo R. da S., Pacheco A.C., de Lima L.V., Forti L.C. Secondary Metabolites of *Asclepias curassavica* (*Apocynaceae*) and Its Effects on Food Preference and Mortality of *Spodoptera Frugiperda* (*Lepidoptera: Noctuidae*). *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2020. Vol. 32. no. 8. P. 583-90.
6. Ferreira M.P., Gendron F., Kindscher K. Bioactive prairie plants and aging adults: Role in health and disease. In *Bioactive Prairie Plants and Aging Adults. Bioactive Food as Dietary Interventions for the Aging Population*; Watson, R.R., Preedy, V.R., Eds.; Elsevier Inc.: Amsterdam, The Netherlands, 2013. <https://doi.org/10.1016/C2011-0-07466-5>
7. Pyšek P., Hulme P.E., Simberloff D., Bacher S., Blackburn T.M., Carlton J.T., Dawson W., Essl F., Foxcroft L.C., Genovesi P., Jeschke J.M., Kühn I., Liebhold A.M., Mandrak N.E., Meyerson L.A., Pauchard A., Pergl J., Roy H.E., Seebens H., Kleunen M., Vilà M., Wingfield M.J., Richardson D.M. Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*. 2020. V. 95 (6). P. 1511–1534.
8. The project IOS EDGE: Development of genetic and genomic resources for milkweed, *Asclepias syriaca* and *Asclepias curassavica*. 2018-2021. https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=1645256
9. Tokarska-Guzik B., Bzdęga K., Dajdok Z., Mazurska K., Solarz W. Invasive alien plants in Poland – the state of research and the use of the results in practice. *Environmental & Socio-Economic Studies*. 2021. V.9, Iss. 4, P. 71-95. DOI: 10.2478/environ-2021-0027

10. Züst T., Mou S., Agrawal A.A., Biere ed. A. What doesn't kill you makes you stronger: The burdens and benefits of toxin sequestration in a milkweed aphid. *Functional Ecology*. 2018. V. 32. Doi: 10.1111/1365-2435.13144

11. Двірна Т.С. Використання *Asclepias syriaca* L.: історія, стан та перспективи. *Journal of Native and Alien Plant Studies*. 2021. V. 17. P. 15-31. Doi: 10.37555/2707-3114.17.2021.248326

ІНТРОДУКЦІЙНЕ ВИВЧЕННЯ *PULSATILLA PRATENSIS* (L.) MILL. (*RANUNCULACEAE*) НА ЗАХОДІ УКРАЇНИ

Могиляк М. Г., Шевчук О. П., Федоровська Я. А.

**Ботанічний сад Львівського національного університету
імені Івана Франка**

mohylyak@gmail.com, jadvigafedorovska@gmail.com

Ключові слова: *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., інтродукція, біологічні особливості, культивування, стимулятори росту

Вступ. До переліку лікарських рослин, що інтродуковані і вивчаються у Ботанічному саді Львівського національного університету імені Івана Франка, належить *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. (сон лучний) з родини *Ranunculaceae* (жовтецеві). У “Каталозі лікарських рослин ботанічних садів і дендропарків України” [1] даний вид подається у реєстрі рослин, що використовуються у науковій та народній медицині. Вид є елементом флори України, занесений до Червоної книги України як центральноєвропейський поліморфний вид на південній межі ареалу з природоохоронним статусом “неоцінений” [2]. Рослина поширена на Балканах, в Середній Європі та західній частині Східної Європи. В Україні зростає на більшій частині території в лісовій, а також лісостеповій та степовій (спорадично) зонах, крім крайніх західних районів і Криму. Популяції *P. pratensis* чисельні, але їх кількість в останній час зменшується внаслідок терасування схилів при лісорозведенні, розорювання лучних степів, випасання, зривання квітів на букети, випалювання трави, витоштування. Рослина зустрічається на кислих та лужних піщаних, силікатних ґрунтах, крейдяних та вапнякових відслоненнях, нерідко з виходами гранітів, у соснових лісах, на узліссях, лучно-степових трав'яних схилах. В Україні даний созофіт охороняється у національних природних парках: “Подільські Товтри”, “Святі гори”; у природних заповідниках: Канівському, Українському степовому, Луганському; Чорноморському біосферному заповіднику; регіональних природних парках: “Міжріченський”, “Гранітно-степове Побужжя”. *P. pratensis* – лікарська, декоративна, отруйна рослина. Культивується в ботанічних садах України: Донецькому та Криворізькому НАН України, Дніпропетровського та Одеського університетів, біосферному заповіднику “Асканія Нова”. У зв'язку з недоступністю рослинної лікарської сировини з природних оселищ через природоохоронний статус виду постає питання вивчення біологічних особливостей, способів розмноження та методів вирощування *P. pratensis* в умовах культивування, що й стало завданням наших досліджень. Метою роботи

було встановлення результатів первинної інтродукції *P. pratensis ex situ* на заході України.

Матеріали та методи. Дослідження проводили в лабораторних умовах та на експериментальних ділянках саду на сірому дерново-підзолистому ґрунті із середнім рівнем рухомих форм фосфору і калію, низьким рівнем азоту. Рослинам забезпечувався догляд і полив під час посухи. В досліді застосовували загальноновживані у ботанічних садах методики. Також з'ясували дію стимуляторів росту емістиму С та індолілоцтової кислоти (ІОК) на схожість насіння *P. pratensis* (насіння власної репродукції).

Результати та їх обговорення. В умовах культивування *P. pratensis* є багаторічною трав'яною кореневищною напіврозетковою рослиною заввишки 30 - 40 см. Прикореневі листки довгочерешкові, тричі пірчасторозсічені, з лінійними загостреними частками, появляються до цвітіння. Квітки поодинокі, дзвоникоподібні, темно-фіолетові, з приквітковим покривалом. Цвітіння рясне, припадає на квітень-травень; у червні досягає насіння – горішки з довгими пірчасто опушеними остюками. Маса 1000 насінин 1,7 г. За феноритмотипом це весняно-літньо-осінньозелені рослини з періодом зимового спокою. Восени надземна частина відмирає.

В лабораторних умовах визначали схожість насіння *P. pratensis*. Після плодошення насіння зберігали в паперових пакетах за кімнатної температури. Після 7-ми місяців зберігання схожість насіння становила 26,0%; після 11-ти – 5,6%. Вивчали дію стимуляторів росту емістиму С та ІОК на ростові процеси та схожість насіння *P. pratensis* (терміном зберігання 11 місяців після плодоношення). Базуючись на рекомендаціях з вивчення доз препаратів для багаторічних рослин, застосовували концентрацію біологічно активних речовин у водних розчинах: 1:10³; 1:10²; 1:10 мг/мл. Цими розчинами зволожували фільтрувальний папір у чашках Петрі для пророщування насіння. Контрольний варіант закладали на фільтрувальному папері, зволоженому дистильованою водою. Найбільша кількість пророслих насінин за дії емістиму С та ІОК відзначалась на 10 - 15-й день після початку досліді. Порівняно з контролем (схожість насіння 5,6%) найкращий результат показав варіант з концентрацією емістиму С 1:10² мг/мл – 34,8% схожості. Застосування розчину ІОК 1:10³ мг/мл підвищувало схожість до 26,9%. За впливу вищих концентрацій стимуляторів росту були отримані подібні результати схожості насіння.

Висновки. В умовах *ex situ* на заході України досліджений созофіт *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. проявив себе як невибаглива рослина, придатна для вирощування на легкому, помірно зволоженому дренованому ґрунті у відкритих або середньо затінених місцях. Вид може бути позитивно оцінений за еколого-біологічними особливостями як добре адаптований до едафо-кліматичних умов заходу України. Він є перспективним для інтродукції і культивування як лікарська рослина, проходить повний життєвий цикл розвитку, задовільно розмножується насінням. Стимулятори росту емістим С та ІОК підвищували схожість насіння у 4,8 - 6,2 рази. Інтродукований созофіт може доповнити видовий склад культивованої флори лікарських рослин і бути впровадженим у промислову культуру.

Перелік посилань:

1. Каталог лікарських рослин ботанічних садів і дендропарків України: Дов. посібник / За ред. А. П. Лебеди. – К.: Академперіодика, 2009. – 160 с.
2. Федорончук М. М. Сон лучний – *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. / М. М. Федорончук // Червона книга України / під заг. ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 566.

РИЖІЙ ДИКИЙ (*CAMELINA SYLVESTRIS* WALLR.) – НОВЕ ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

Мозуль В. І., Денисенко О. М., Головкін В. В., Шкопинська Т. Є.

Запорізький державний медичний університет. м.Запоріжжя, Україна
valentina.mozul@gmail.com, deolgaviola@gmail.com, vvgolovkin@gmail.com,
tatazp77@gmail.com

Ключові слова: рижій дикий, хромато-мас-спектрометрія, леткі сполуки, жирні кислоти.

Вступ. Розширення арсеналу офіційних лікарських рослин та створення на їх основі фітопрепаратів з різнобічною фармакологічною дією є актуальною проблемою сучасної фармації.

Останніми роками збільшується попит на оригінальні фітопродукти, чим пояснюється інтерес до рижію, як потенційного джерела біологічно активних сполук. Він також привертає увагу завдяки своїй невибагливості, скоростиглості, стабільній врожайності, холодо- та засухостійкості, великій пластичності, оскільки легко пристосовується до різних ґрунтово-кліматичних умов, що особливо актуально в умовах зміни планетарного клімату, що вказує на значні перспективи його культивування в Україні [4].

Рижій дикий (*Camelina sylvestris* WALLR.) - однорічна рослина з родини капустяних (*Brassicaceae*), яка має довге тонке стебло, дрібні, ланцетні, на коротких черешках, цілокраї листки, блідо-жовті квітки та грушовидні стручки в рихлих кистях [1].

Аналіз даних народної медицини показує, що види роду рижій знаходять широке застосування при лікуванні гастритів, колітів, ентероколітів, виразки шлунку і дванадцятипалої кишки, жовчнокам'яної хвороби, холециститів, гепатитів, жирової дистрофії, а також для лікування та профілактики цукрового діабету [3].

Рижієву олію рекомендують при порушенні ліпідного обміну, захворюваннях серцево-судинної системи, для лікування та профілактики атеросклерозу [3].

Народна медицина застосовує види роду рижій для зниження рівня холестерину, нормалізації артеріального тиску, стимуляції синтезу жирних кислот в печінці та зміцнення стінок судин і підвищення їх еластичності [1].

Відомо, що жирна олія рижію містить вітаміни, мінерали, амінокислоти, жирні та органічні кислоти, фосфоліпіди, фітостероли [2].

Рижій дикий (*Camelina sylvestris* WALLR) широко застосовується в народній медицині, має перспективи культивування в Україні, але хімічний склад насіння та жирної олії досліджено недостатньо, тому його вивчення є актуальним.

Мета дослідження - визначення кількісного та якісного вмісту летких сполук та жирних кислот в сировині рижію дикого (*Camelina sylvestris* WALLR.).

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження є насіння рижію дикого, зібране в період повного дозрівання.

Вміст летких і ліпофільних сполук в насінні рижію дикого визначали 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 і 30 м завдовжки. Швидкість введення проби – 1,2 мл/хв. Швидкість газу – носія (гелій) – 1,2 мл/хв. Температура нагрівача введення проби – 250°C. Температура термостата - програмована від 50°C до 320°C зі швидкістю 4°/хв. Для кількісних розрахунків використовували метод внутрішнього стандарту.

Результати та їх обговорення. Методом хромато-мас-спектрометрії встановлено якісний склад та кількісний вміст летких сполук та жирних кислот насіння рижію дикого.

Виявлено високий вміст: лінолевої (141119,84 мг/кг), пальмітинової (11682,62 мг/кг), ейкоз-11-єнової (9434,52 мг/кг), ліноленової (8683,13 мг/кг), олеїнової (7546,63 мг/кг), докоз-11-єнової (2244,26 мг/кг) кислоти. В менших кількостях ідентифіковано: лауринову (17,15 мг/кг), гептадеканову (14,56 мг/кг), капронову (9,47 мг/кг) кислоти.

Серед летких сполук визначено найбільший вміст: сквалену (168,45 мг/кг) тетрадеканалу (23,04 мг/кг) нонакозану (16,82 мг/кг), нерілацетону (13,35 мг/кг), β-іонону (11,46 мг/кг), 3,7,11-триметилдодекан-1-олу (11,18 мг/кг), додеканалу (9,09 мг/кг), камфори (8,34 мг/кг), каріофіленоксиду (7,85 мг/кг), евгенолу (7,65 мг/кг).

Висновки. Хромато-мас-спектрометричним методом в насінні рижію дикого ідентифіковано 45 летких сполук та 17 жирних кислот.

Серед летких сполук виявлено найбільший вміст: сквалену, тетрадеканалу, нонакозану, нерілацетон, β-іонону, 3,7,11-триметилдодекан-1-олу, додеканалу, камфори, каріофіленоксиду, евгенолу.

У складі жирних кислот домінують лінолева, пальмітинова, ейкоз-11-єнова, ліноленова та олеїнова.

Одержані данні вказують на особливу цінність олії рижію дикого як джерела летких сполук та жирних кислот і дають підставу планувати подальше його вивчення з метою одержання перспективних лікарських засобів.

Перелік посилань:

1. Інформаційно-довідкова система «Реєстр сортів». URL: <http://service.ukragroexpert.com.ua/index.php>.
2. Цикало Т. О. Визначення кількісного вмісту вільних органічних кислот в траві рижію посівного. Матеріали XIII міжнародного медичного конгресу

студентів та молодих вчених, 15-17 квіт. 2019 р., Тернопіль : Укрмедкнига, 2019. С. 231–232.

3. Tsykalo T. O., Trzhetsynskyi S. D. The study of hypoglycemic and hypolipidemic activity of *Camelina sativa* (L.) Crantz extracts in rats under conditions of high-fructose diet. *Česka a slovenska Farmacie*. 2020. Vol. 69. P. 137–142.

4. Grady K., Nleya T. Camelina Production. URL : [http://agbiopubs.sdstate.edu/articles/ExEx8167 .pdf](http://agbiopubs.sdstate.edu/articles/ExEx8167.pdf).

ГЕПАТОПРОТЕКЦІЯ: ФОКУС НА ФОСФОЛІПІДИ

Мойсеєнко В.О., Никула А.Т.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

Smart Medical Center

м. Київ, Україна

moyseyenko_vo@ukr.net, angrylift@ukr.net

Ключові слова: гепатоцити, фосфоліпіди, гастроентерологічні розлади.

Вступ. Захворювання печінки за ростом поширеності та складністю ведення виходять на одне з перших місць серед гастроентерологічних захворювань (10-45% - особи працездатного віку у розвинених країнах). При захворюваннях печінки мембрани гепатоцитів та їх органели завжди зазнають ушкоджень. Це призводить до зміни активності мембрано-зв'язаних ферментів та рецепторних систем, порушення метаболічної функції клітин, зниження інтенсивності регенерації печінки, що було продемонстровано в експериментах *in vitro* та *in vivo* [1-3]. Молекулою, яка домінує кількісно і якісно в есенціальних фосфоліпідах (ЕФЛ), є 1,2-ди-лінолеоїл-фосфатидилхолін (ДЛФХ). Високий рівень ДЛФХ є головною відмінністю між ЕФЛ і типовими фосфоліпідами, які надходять з їжею або синтезуються в організмі.

Матеріали та методи. Діагноз був верифікований за допомогою лабораторно-інструментальних методів обстеження (ультразвукове дослідження органів черевної порожнини, еластографія, стеатометрія, біохімічні маркери крові). Тяжкість запального процесу в печінці оцінювали за активністю АЛТ (мінімальна - підвищення до 3 норм; помірно виражена - від 3 до 5 норм; виражена - більше ніж 5 норм; наявність холестатичного синдрому - за рівнем лужної фосфатази (ЛФ), γ -глутамілтранспептидази (ГГТП) та білірубину; імунозапального синдрому - за показниками тимолової проби та загального білка. Оцінку ступеня стеатозу печінки проводили за результатами стеатометрії виконували за шкалою CAP, запропонованою M. Sasso et al., яка валідизована з морфологічною шкалою: S0 відповідала ступеню «норма» (частка гепатоцитів із жиром становить від 0 до 5 %): від 1,0 до 2,19 дБ/см, S1 - легкому ступеню стеатозу (частка гепатоцитів із жиром - від 5,1 до 33 %): від 2,20 до 2,29 дБ/см, S2 - помірному ступеню стеатозу (частка гепатоцитів із жиром - від 33,1 до 66 %): від 2,30 до 2,90 дБ/см, S3 - тяжкому ступеню стеатозу (частка гепатоцитів із жиром - понад 66 %): > 2,90 дБ/см.

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 прийнятих стандартів та додатково розчин Лесфаль для ін'єкцій 50 мг/мл (1 мл розчину містить фосфатидилхоліну із соєвих бобів 50 мг; допоміжні речовини: спирт бензиловий, кислота дезосихолієва, натрію хлорид, натрію гідроксид, рибофлавін (E101), вода для ін'єкцій) (на курс – 10 щоденних внутрішньовенних ін'єкцій, вводити повільно 5-10 мл на добу, для розведення рекомендується використовувати власну кров пацієнта і розводити препарат у співвідношенні 1:1) з наступним прийомом капсул 3 рази на добу під час прийому їжі, запиваючи невеликою кількістю води (на курс - 3 місяці).

Результати та їх обговорення. Обстежено 30 пацієнтів з метаболічно-асоційованою хворобою печінки. До початку лікування центральне ожиріння (окружність талії понад 94 см у чоловіків та понад 80 см у жінок) та підвищений рівень АЛТ, АСТ, білірубіну та його фракцій виявлено у 100 % обстежених, підвищений рівень ТГ понад 150 mg/dL (1,7mmol/L) - у 88%, знижений рівень ХС-ЛПВЩ <40mg/dL (1,03mmol/L) у чоловіків і 50mg/dL(1,29mmol/L) у жінок – у 62%, гіпертензію (рівень артеріального тиску понад 130/80 mmHg або факт лікування раніше артеріальної гіпертензії) - у 54%, підвищений рівень сироваткової глюкози натще (FPG) 100mg/dL (5,9mmol/L) або раніше діагностований ЦД 2 типу – у 36%, печія - у 60%, наліт на язику - у 80%, загальна слабкість - у 70%, головний біль - у 10%, порушення сну - у 10%, закрепи - у 30%. Під впливом лікування позитивний клінічний ефект з урахуванням даних сонографії зареєстровано у 78% в основній групі та у 63% – в контрольній. Під впливом лікування зменшилися показники жорсткості печінки (E, кПа) за даними 2DE-SWE по групах до лікування/після лікування (M, LQ-UQ) - з 5,42 (4,92-6,44) до 5,33 (5,14-5,51), для порівняння – у здорових: 5,02 (4,84-5,06); V (мс) – з 1,33 (1,29-1,44) до 1,32 (1,31-1,37), для порівняння: у здорових - 1,25 (1,23-1,26); значення коефіцієнта затухання ультразвуку за даними стеатометрії (кЗУ, дБ/см) по групах до лікування/після лікування (M, LQ-UQ) - з 2,58 (1,96-3,32) до 2,52 (2,14-3,51), для порівняння – у здорових - 1,84 (1,54-2,06) (вірогідність розбіжностей з групою контролю, $p < 0,05$). Купірування печії спостерігалось частіше - на 6,3% ($p < 0,05$), зникнення нальоту на язику - на 18% ($p < 0,05$), загальна слабкість – на 16,3% ($p < 0,05$), головний біль - на 10% ($p < 0,05$), нормалізація стільця - на 23,7% ($p < 0,05$), ніж в групі контролю.

Обговорення: відомо, що фосфоліпіди вбудовуються в структуру мембран гепатоцитів, відновлюють структуру та функції гепатоцитів; нормалізують метаболізм ліпідів (за рахунок зниження рівня холестерину, тригліцеридів та білків), а також зменшують заміщення гепатоцитів сполучною тканиною; стабілізують роботу печінки та жовчовивідних шляхів. Захист та відновлення клітинних мембран відбувається за рахунок усунення дефіциту зруйнованих фосфоліпідів клітинних мембран, підвищення плинності мембран, забезпечення

функціонування транспортних систем гепатоцитів. Прийом препарату Лесфаль забезпечує антиоксидантний ефект (зменшення продуктів перекисного окислення ліпідів), антифібротичний (стимуляція ферменту колагенази, зменшення синтезу колагену), дезінтоксикаційний, гіпоглікемічний (підвищення чутливості інсулінових рецепторів), імуномодуючий (регулює продукцію антитіл до алкогольного гіаліну та інших неоантигенів), протизапальний (зменшення синтезу прозапальних цитокінів), позитивний вплив на мембрани клітин крові (зменшення агрегаційної здатності тромбоцитів, зменшення в'язкості еритроцитів), нормалізацію метаболізму ліпідів (холестерин, тригліцериди, ліпопротеїни високої щільності, зниження рівня тригліцеридів в сироватці крові) і білків. ЕФЛ -емульгатори жовчі, забезпечують її нормальний колоїдний стан, збільшують толерантність до харчових навантажень. Завдяки призначенню ЕФЛ у печінці значно підвищується кількість ДЛФХ. Фосфоліпіди формують подвійний шар на клітинних і внутрішньоклітинних мембранах, забезпечуючи їхню плинність і біологічну активність, покращують стан периферичної нервової системи, м'язової системи (дія ацетилхоліну); покращують стан наднирників, нирок (дія холіну), усувають пошкодження ДНК, покращують стан шкіри (нормалізація клітинних мембран, холін виступає як донор метильних груп).

Висновки. Таким чином, ефективність ЕФЛ у лікуванні хвороб печінки забезпечується не лише здатністю ДЛФХ вбудовуватись у пошкоджені ділянки мембран, що покращує регенерацію печінки і заміщує ендogenous, менш ненасичені молекули фосфатидилхоліну, а й покращенням функціонування мембран. ЕФЛ впливають на мембранозалежні функції клітин і здійснюють антиоксидантні, протизапальні, антифібротичні, апоптозмодуючі, регенеративні, мембранорепаративні, мембранозахисні, клітинно-сигнальні, рецептормодуючі і ліпідорегулюючі ефекти.

Перелік посилань:

1. Conde I., Vinaixa C., Berenguer M. Hepatitis C-related cirrhosis. Current status. Cirrosis por hepatitis C. Estado actual. Medicina Clinica. 2017. 148(2). 78-85. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.09.019>
2. Kumar P., Liu C., Suliburk J., Hsu J.W., Muthupillai R., Jahoor F. et al. Supplementing Glycine and N-Acetylcysteine (GlyNAC) in Older Adults Improves Glutathione Deficiency, Oxidative Stress, Mitochondrial Dysfunction, Inflammation, Physical Function, and Aging Hallmarks: A Randomized Clinical Trial. The Journals of Gerontology. Series A. Biological Sciences and Medical Sciences, glac135. 2022. <https://doi.org/10.1093/gerona/glac135e>
3. <https://compendium.com.ua/dec/263278/#toc-2>

ВИКОРИСТАННЯ ФІТОЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПОРУШЕНЬ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛУ У ЖІНОК РЕПРОДУКТИВНОГО ВІКУ

Момро Я.В., Темірова О.А., Громова О.Л., Хайтович М.В.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,

м. Київ, Україна

goganayana13@gmail.com

Ключові слова: менструальний цикл, гінекологічні захворювання, фітозасоби.

Вступ. Стан репродуктивного здоров'я жінки є важливою ознакою розвитку суспільства, що визначає здоров'я нових поколінь [1]. Саме тому, формування заходів, спрямованих на покращення профілактики, діагностики та лікування захворювань репродуктивної системи, у жінок дітородного віку, є актуальною проблемою сьогодення та має вирішуватися на державному рівні [2].

Повідомляється, що найбільш поширеною проблемою серед жінок, з якою звертаються до гінеколога, є порушення менструального циклу. У структурі гінекологічних захворювань дана патологія становить понад 40% [3]. Встановлено, що жінки з порушенням менструальної функції належать до групи ризику щодо акушерських та перинатальних ускладнень [4]. Профілактика та лікування розладів менструального циклу мають бути вчасними й підібраними в залежності від ступеня тяжкості порушень, вікової категорії жінки, репродуктивного анамнезу. Тому метою роботи було оцінити частоту та структуру використання фітозасобів для лікування порушень менструального циклу у жінок.

Матеріали та методи. Основу проведених досліджень становили матеріали анкетного опитування. Було розроблено анкету для спеціалістів – фармацевтів та для відвідувачів аптек. Проведено анкетування 102 аптечних працівників, серед яких 29,4% були завідувачі аптеками, 44,1% – фармацевти та 26,5% – асистенти фармацевтів. Було з'ясовано, що 26,5% опитаних мали стаж роботи в аптечному закладі до 2 років, 32,6% – 3-6 років, тоді як 41,2% – більше 7 років. Також було проведено анкетування 115 відвідувачок аптек. Середній вік опитуваних жінок становив 18-30 років.

Результати. За даними результатів анкетного опитування, було встановлено, що понад 80% фармацевтичних фахівців мали звернення від жінок з приводу порушень менструального циклу. Зокрема, майже 73% відмітили, що відвідувачки частіше просять відпустити фітозасоби для нормалізації менструальної функції. Разом, з тим серед жінок-респонденток фітозасоби приймали понад 20% (n=24). В більшості випадків (n=20) жінки використовували фітозасоби в комплексі з гормональними лікарськими засобами, вітамінами або біологічними добавками для лікування олігоменореї, дисменореї, передменструального синдрому. Важливо відзначити, що респондентки приймали фітозасоби для нормалізації менструального циклу переважно за рекомендацією лікаря-гінеколога (n=21), в окремих випадках (n=3) – інтернет-ресурсів.

Встановлено, що майже 70% аптечних працівників рекомендують жінкам, з порушенням менструального циклу, в комплексі прийом фітозасобів («Тазалок», «Циклодинон», «Нормоцикл» та ін.). Зокрема, при відпуску лікарських засобів для нормалізації менструальної функції, 48% фахівців попереджають кожну відвідувачку про можливі побічні реакції та ризики взаємодій, 27,5% – лише у випадку запитань відвідувачки, 16,7% – попереджають в окремих випадках, майже 7% – не попереджають. Тоді як понад 20% жінок, які приймали фітозасоби в комплексі з іншими лікарськими засобами для нормалізації менструальної функції, відзначали появу небажаних реакцій (головний біль, роздратованість, сонливість, набряки та ін.).

Висновки. Отже, для лікування порушень менструального циклу жінок репродуктивного віку часто в комплексі використовуються фітозасоби за призначенням лікаря-гінеколога. Разом з тим, фармацевтичні працівники також рекомендують прийом фітозасобів, що обґрунтовує важливість фармацевтичної опіки при лікуванні жінок з порушеннями менструальної функції.

Перелік посилань:

1. Turchak D. V., Khaitovych M. V. Clinico-pharmacological aspects of ovarian-menstrual cycle support. Review. Medical Science of Ukraine (MSU). 2022. Vol. 18, no. 1. P. 84–96. URL: <https://doi.org/10.32345/2664-4738.1.2022.11> (date of access: 17.01.2023).
2. Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження : колективна монографія / за заг. ред. проф. Ю. Д. Бойчука. – Харків: Вид. Рожко С. Г., 2017. – 488 с
3. Addictive behaviors across the menstrual cycle: a systematic review / K. M. Joyce et al. Archives of Women's Mental Health. 2021. URL: <https://doi.org/10.1007/s00737-020-01094-0> (date of access: 27.01.2023).
4. Malanchuk O., Sharhorodska Y., Shkolnyk O. Assessment of risk factors of perinatal pathology in women with menstrual function disorders. *Bukovinian Medical Herald*. 2021. Vol. 25, no. 2(98). P. 75–81. URL: <https://doi.org/10.24061/2413-0737.xxv.2.98.2021.12> (date of access: 27.01.2023).

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ **Немченко А.С., Міщенко В.І., Куриленко Ю.Є., Терещенко Д.М.** **Національний фармацевтичний університет,**

м. Харків, Україна
viktoriamischenko@ukr.net

Ключові слова: косметична продукція, фармацевтичний ринок, косметичний ринок

Вступ. Для найбільш повного задоволення потреб споживачів виробники у косметичній галузі активно розширюють асортимент за рахунок надходження нової косметичної продукції. Шляхом чого косметичний ринок в Україні

динамічно зростає, що відповідає світовим тенденціям та зумовлює актуальність досліджень його розвитку.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження: фармацевтичний та косметичний ринок. Предметом дослідження слугували: наукові публікації, статистична інформація щотижневика «Аптека» за 2018-2022 рр., а також результати власних досліджень. У ході досліджень застосовувалися наступні методи: системного аналізу, аналітичного, математичного, порівняльного, контент-аналізу.

Результати та їх обговорення. За даними джерел щодо обігу ринку косметики протягом останніх років, а саме з 2018 р. по 2020 р. спостерігаємо зменшення ємності ринку косметики. Темп приросту у 2020 р. взагалі продемонстрував зменшення на 10,8%. Цей факт можливо пояснити завдяки таким чинникам, як: зменшення економічної активності у зв'язку з локдауном на COVID навесні 2020 р.; зменшенням споживання, зокрема, в сегменті декоративної косметики; перебування вдома споживачів косметики більш значну частину часу і часткового переходу на віддалену роботу.

Ми проаналізували структуру роздрібного обігу категорій товарів, що реалізуються в аптеках України, у грошовому вираженні за підсумками 2018–2022 рр. за даними «Тижневика «Аптека» (рис. 1). При підготовці матеріалу були використані дані аналітичної системи дослідження ринку «PharmXplorer»/«Фармстандарт» компанії «Proxima Research» [1].

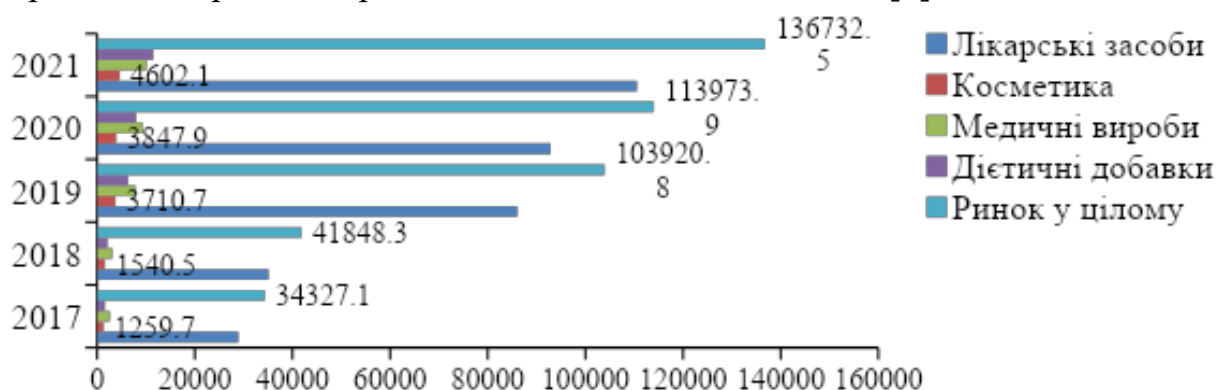


Рис. 1 Роздрібний обіг категорій товарів, що реалізуються в аптеках, у грошовому виразі за підсумками 2018–2022 рр.

Слід зазначити, що під час воєнного стану в Україні аптеки здійснюють замовлення товару, який користується найбільшим попитом серед споживачів та має тенденцію щодо швидкої реалізації, а категорія косметики належить до доглядових товарів.

Встановлено збільшення обсягу продажів у грошовому вираженні для всіх категорій товарів «аптечного кошика», протягом аналізованих років. У 2022 р. обсяг аптечного продажу косметики у грошовому вираженні зменшився порівняно з 2021 р. на 19,9% (20%) (без урахування інфляції) та склав 4380,9 млн грн.

Протягом досліджених років – 2018–2022 рр. питома вага (%) категорії «косметики» від ринку у цілому поступово зменшується. Найменше зменшення встановлено у 2021 та 2022 рр. – питома вага має – 3,3%.

Таблиця

Аналіз роздрібного обігу категорії косметика «аптечного кошика»/ індекс росту у грошовому та натуральному виразі за підсумками 2018–2022 рр.

2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k _{сер}
у грошовому виразі, грн									
2519,4	3107,8	3863,1	4585,5	4380,9	1,23	1,24	1,19	0,96	1,16
питома вага, %									
7,3	7,4	3,5	3,3	3,3					
у натуральному виразі, млн уп									
40,8	47,2	47,4	51,1	38,6	1,16	1,00	1,08	0,76	1,0
питома вага, %									
2,74	2,70	2,78	2,94	3,01					

Визначено, зменшення обсягу продажів у натуральному виразі (млн уп) для всіх категорій товарів «аптечного кошика» у 2020 р. – саме у цей період було впроваджено загальнонаціональний локдаун, з приводу COVID і обсяги продажу усіх товарів були досить низькими. За винятком категорії дієтичні добавки, обсяги продаж, яких була майже у 2 рази вище, порівнюючи з усіма категоріями товарів «аптечного кошика» з 2020 р. по 2021 рр.

Дослідження категорії косметика продемонстрували коливання обігу в упаковках, а саме: збільшення у 2019 р. на 6,4 млн уп, а у 2020 р. лише на 0,2 млн уп. Значне збільшення зафіксовано у 2021 р. – на 3,7 млн уп. (8,5%). У 2022 р. зафіксовано зменшення на 12,5 7 млн уп., фактично скорочення застосування косметики відбулося на 25%.

Висновки. Загалом у 2022 р. категорія косметики на роздрібному фармринку продемонструвала зменшення обсягів продажу в гривневому вираженні на 20% (без урахування інфляції) порівняно із 2021 р., а у натуральному вираженні обсяги зменшилися на 25%.

Перелік посилань:

1. Бриф-аналіз роздрібного фармринку: попередні підсумки 2022 р. «Щотижневик «Аптека»». URL:<https://www.apteka.ua/article/655830> (дата звернення 24.01.2023 р.).

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ EDPUZZLE ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІН ХІМІЧНОГО ПРОФІЛЮ МАЙБУТНІМ МАГІСТРАМ ФАРМАЦІЇ

Ніженковська І.В., Проворова В.О.

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

veronichkaprovorova@gmail.com

Ключові слова: EdPuzzle, інтерактивні навчальні відео, хімічні дисципліни, дистанційне та змішане навчання.

Вступ. Для підвищення мотивації студентів фармацевтичного факультету при вивченні хімічних дисциплін доцільним є використання інтерактивних методів викладання. Новітні засоби навчання підвищують пізнавальний інтерес студентів, мотивують їх до вивчення нової інформації та формують навички алгоритмізації навчання [1]. Останнім часом набувають популярності платформи для створення інтерактивних відео [2], серед яких відомим є онлайн-сервіс EdPuzzle (<https://edpuzzle.com/>). Мета даної роботи – окреслення можливостей даного ресурсу для покращення процесу навчання хімічних дисциплін у студентів фармацевтичного факультету при вивченні хімії.

Матеріали та методи. Системний аналіз, узагальнення, аналіз педагогічної та методичної літератури.

Результати та їх обговорення. EdPuzzle – це програма, що дозволяє створювати інтерактивні відео на основі уже наявного контенту. Вихідними матеріалами можуть бути відео з YouTube, TED-Talks, National Geographic або власні відеоролики. Перевагами платформи EdPuzzle є простий інтерфейс, можливість створювати відео з тестовими або відкритими запитаннями, поясненнями чи нотатками до відеоматеріалу. Програма дозволяє додавати у тестові питання малюнки, формули, посилання. За допомогою даного ресурсу педагог може демонструвати відеодосліди в онлайн-режимі або надавати студентам можливість проходити відео самостійно у зручний для них час. При цьому студенти не потребують спеціальних кодів – для входу в систему їм потрібне лише посилання від викладача та авторизація у вигляді введення прізвища та/або імені. Кінцевий термін перегляду відео встановлює викладач. Також він бачить результати проходження тестів або інших завдань, на які студенти надали правильні відповіді або ж навпаки, запитання, які викликали у них труднощі. Це дає можливість викладачу проаналізувати завдання для подальшого їх розгляду та обговорення зі студентами. На практичних заняттях з органічної хімії 35 студентам фармацевтичного факультету були запропоновані інтерактивні завдання на платформі EdPuzzle. Однією з переваг інтерактивних відео є те, що вони посилюють увагу до перегляду відеоматеріалів, оскільки студент, знаючи, що потрібно виконати певні завдання під час перегляду відео та додивитися його до кінця, повинен зосереджено переглядати наданий викладачем відеоролик.

Висновки. Отже, інтерактивні навчальні відео є сучасним та дієвим інструментом для організації навчання не тільки в аудиторії, але й у дистанційному або змішаному форматі. За допомогою платформи EdPuzzle викладач створює для студентів інтерактивні відео на базі лабораторних дослідів, що свідчить про актуальність при дистанційному або змішаному викладанні хімічних дисциплін. Перспективами подальших досліджень є оцінка ефективності онлайн-ресурсу EdPuzzle на прикладі різних хімічних дисциплін та порівняння його з іншими онлайн-сервісами для створення інтерактивних відео.

Перелік посилань:

1. Підкамінна Л. Формування ІКТ-компетенції студентів-філологів за допомогою інноваційних засобів навчання в умовах дистанційної освіти. *European Humanities Studies: State and Society*. Issue 3 (II), 2020. – с. 120-134.
2. Сьома С.О. Цифрові інструменти для створення інтерактивного відео. *Створення цифрового контенту онлайн-заняття гуртка закладу позашкільної освіти: матеріали обласного методико-педагогічного проєкту* / За заг. ред. Л.В. Тихенко. [Упор. С.О. Сьома]. Суми: КЗ СОР – ОЦПО та РТМ, 2021. – с. 16-27.

РАНОЗАГОЮВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ КСАНТОНІВ: МАНГІФЕРИН

Нікітіна О.О., Варченко Г.А.

Київський Національний університет технологій та дизайну,

м. Київ, Україна

nikitinap1046@gmail.com

Ключові слова: ксантони, мангіферин, ранозагоювальні властивості

Вступ: загоювання рани уявляє собою складний процес, що має велике значення, оскільки здорова шкіра є фактором підтримання гомеостазу організму. Очікується, що зростання розповсюдженості хірургічних і хронічних ран збільшить глобальні витрати на їх лікування к 2027 року до 18,7 млрд доларів США, підвищиться і доля бюджету, яку сектор охорони здоров'я буде виділяти на лікування хронічних ран [8]. Вагомі перешкоди в процесі загоювання рани уявляє собою раньова інфекція. Крім того, поширене явище бактеріальної резистентності сприяє збільшенню частоти хронічних ран. Велике різноманіття ран традиційні стратегії охоплюють не повністю, тому не достатньо задовольняють зростаючі потреби у ранозагоювальних засобах. Недостатній контроль складних ран і значні затрати системи охорони здоров'я підкреслюють обмежену ефективність існуючих підходів для лікування ран. Ксантони природного походження у зв'язку з їх комплексною і благотворною дією на здоров'я шкіри, такою як регенеративна, протизапальна, антиоксидантна и антимікробна виявляють значну зацікавленість.

Матеріали та методи: теоретично значущими для нашого дослідження були матеріали з науково метричної бази PubMed, Scopus та Google Scholar. Під час дослідження використовували методи узагальнення існуючого наукового матеріалу.

Результати та їх обговорення: ксантони або ксантен-9Н-они (дібензо-гама-пірони) складають важливий клас оксигенованих гетероциклів, роль яких добре відома у медичній хімії. Біологічна активність цього класу сполук пов'язана з їх трициклічним ядром, але варіюється в залежності від природи та положення різних замісників. Відомий ряд біологічних та фармакологічних ефектів як для природних, так і для синтетичних похідних ксантону. Широко висвітлюється протипухлинна активність деяких ксантонів, а також пов'язані з ними мішені. Найбільш популярними сполуками є псороспермін, мангіферин,

норатиріол, мангостини [7]. На сьогодні патентуються косметичні та терапевтичні властивості ксантонів, а саме: покращення обміну речовин, імуномодулююча дія, ангіопротекторна, канцеролітична, а також використання при автоімунних захворюваннях і неврологічних розладах.

Деякі ксантони виділяються своєю ефективністю при лікуванні ран, оскільки стимулюють фактори росту, що беруть участь у процесі загоєння, регулюють синтез колагену, сприяють його відкладенню та закриттю рани. Таким чином вони можуть стати основою ранозагоювальних засобів. Серед них активно вивчалися ранозагоювальні властивості мангіферину. Обширні дослідження цієї молекули показали її антиоксидантні, протизапальні, антидіабетичні, протиракові, антимікробні, противірусні, анальгетичні та імуномодулюючі властивості. С-глюкозильний зв'язок і полігідроксигрупи в структурі мангіферину роблять істотний внесок у його активність з видалення вільних радикалів [3]. Крім того, його здатність регулювати різні фактори транскрипції, і модулювати експресію різних сигнальних проміжних ланок, таких як фактор некрозу пухлини- α , ЦОГ-2 та ін., сприяє його протизапальній, ранозагоювальній та протипухлинній дії [9,10].

Мангіферин виділяють з листя вищих рослин, а також з листя манго, плодів та побічних продуктів (шкірка та ядра насіння). Він виявлений у багатьох тропічних рослинах. У великій кількості представлений у медовому чагарнику (*Cyclopia* sp.), популярному південноафриканському трав'яному чаї [5]. З широко відомих українській науці рослин міститься в траві та коренях рослин роду *Hedysarum*. Препарати мангіферину, отримані з надземної частини *Hedysarum alpinum* виявляють противірусну дію.

Розчини мангіферину в поліетиленгліколі-400 проявляли активність щодо бактерій і грибів - *Bacillus pumilus*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus citreus*, *Escherichia coli*, *Salmonella agona*, *Klebsiella pneumoniae*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Thermoascus aurantiae*, *Trichoderma reesei*, *Aspergillus flavus* і *Aspergillus fumigatus* [1].

Мангіферин має здатність проникати через бар'єр рогового шару та в живі шари шкіри, де утворюються колагеназа та еластаза. Аналіз *in vitro* показав, що мангіферин здатний дозозалежно інгібувати активність нейтрофільної еластази та колагенази та здатний викликати практично повне інгібування обох ферментів. Успішно підтверджено вплив мангіферину на інгібування активності колагенази та синтезу колагену в шкірі *in vitro* [2], але механізм реакції, оборотність та діапазон концентрацій мангіферину, необхідний для впливу на процес інгібування, ще не були перевірені. Як було показано, мангіферин пригнічує активність еластази та колагенази оборотним чином, так званим неконкурентним пригніченням. Мангіферин взаємодіє як із вільною формою аналізованих ферментів у місці, відмінному від активного центру, так і з фермент-субстратним комплексом синтезу колагену в шкірі [6]. Здатність проникати через бар'єр рогового шару та в живі шари шкіри мангіферину не висока, але доведено, що з цією метою можна ефективно використовувати трансферсоми, оскільки вони є фосфоліпідними везикулами, спеціально призначені для трансдермальної доставки. Наноемульсії з низькомолекулярною

гіалуроновою кислотою також покращують проникність епідермісу до мангіферину. Введення наноемульсій мангіферину на моделі миші із запаленою шкірою призводило до послаблення набряку та лейкоцитарної інфільтрації. Місцеве застосування показує і відповідний протизапальний ефект.

Мангіферин може бути ефективним при лікуванні запального болю. У пероральних дозах від 10 до 100 мг/кг продемонстрував значну антиноцицептивну дію проти хемогенного болю в тестових моделях вісцерального болю, викликаного оцтовою кислотою, і нейрозапального болю, викликаного формаліном і капсаїцином у мишей, що дозволяє припустити периферичний знеболювальний ефект. Дані також свідчать, що мангіферин активує NO-циклічний ГМФ-АТФ-чутливий шлях K(+) каналів, що викликає місцевий периферичний антиноцицептивний ефект в умовах формалінового тесту [4].

Висновки: аналіз фармакологічних і біологічних властивостей ксантону мангіферину доводить вплив сполуки на різні ланки раньового процесу. Найбільш вагомими виявляються: антиоксидантна активність, здатність інгібувати ферменти колагеназу та еластазу, периферичний антиноцицептивний ефект і антибактеріальна та фунгіцидна дія. Можливість підвищення проникності за допомогою трансферосом і наноемульсій дає підставу створення фармацевтичної розробки ранозагоювальних препаратів, які у якості активного фармацевтичного інгредієнту містять мангіферин.

Перелік посилань:

1. Стойлова И., Гаргова С., Стоянова А. и Хо И. Антимикробная и антиоксидантная активность полифенола мангиферина. *Herba polonica*. 2005. Том 51, № ½. С. 37-44.

2. Chae S, Piao MJ, Kang KA, Zhang R, Kim KC, Youn UJ, Nam KW, Lee JH, Hyun JW. Inhibition of matrix metalloproteinase-1 induced by oxidative stress in human keratinocytes by mangiferin isolated from *Anemarrhena asphodeloides*. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2011. Vol. 75, №12. P. 2321-2325. Doi: 10.1271/bbb.110465. Epub 2011 Dec 7.

3. Dar A, Faizi S, Naqvi S, Roome T, Zikr-ur-Rehman S, Ali M, Firdous S, Moin ST. Analgesic and antioxidant activity of mangiferin and its derivatives: the structure activity relationship. *Biol Pharm Bull*. 2005. Vol. 28, № 4. P. 596-600. Doi: 10.1248/bpb.28.596.

4. Izquierdo T, Espinosa de los Monteros-Zuñiga A, Cervantes-Durán C, Lozada MC, Godínez-Chaparro B. Mechanisms underlying the antinociceptive effect of mangiferin in the formalin test. *Eur J Pharmacol*. 2013. Vol. 718, № 1-3. P. 393-400. Doi: 10.1016/j.ejphar.2013.08.004. Epub 2013 Aug 23.

5. Matkowski A, Kuś P, Góralaska E, Woźniak D. Mangiferin – a bioactive xanthonoid, not only from mango and not just antioxidant. *Mini Rev Med Chem*. 2013. Vol. 13, № 3. P. 439-55.

6. Ochocka R, Hering A, Stefanowicz-Hajduk J, Cal K, Barańska H. The effect of mangiferin on skin: Penetration, permeation and inhibition of ECM enzymes. *PloS One*. 2017. Vol. 12, № 7. Doi: 10.1371/journal.pone.0181542.

7. Pinto MM, Sousa ME, Nascimento MS. Xanthone derivatives: new insights in biological activities. *Curr Med Chem*. 2005. Vol. 12. № 21. P. 2517-2538. Doi: 10.2174/092986705774370691.
8. Safta DA, Bogdan C, Moldovan ML. Vesicular Nanocarriers for Phytocompounds in Wound Care: Preparation and Characterization. *Pharmaceutics*. 2022. Vol. 14, № 5. P. 991. Doi: 10.3390/pharmaceutics14050991.
9. Saha S, Sadhukhan P, Sil PC. Mangiferin: A xanthonoid with multipotent anti-inflammatory potential. *Biofactors*. 2016. Vol. 42, № 5. P. 459-474. Doi: 10.1002/biof.1292. Epub 2016 May 24.
10. Vyas A, Syeda K, Ahmad A, Padhye S, Sarkar FH. Perspectives on medicinal properties of mangiferin. *Mini Rev Med Chem*. 2012. Vol.12, № 5. P. 412-425. Doi: 10.2174/138955712800493870.

МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ПЛОДІВ ЖИМОЛОСТІ БЛАКИТНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Новак Т.Ю., Кустовська А.В.

Український державний університет імені Михайла Драгоманова
м. Київ, Україна

novaktana57@gmail.com, kustoa@gmail.com

Ключові слова: жимолость блакитна, *Lonicera caerulea*, плоди, мінливість, фенотипи.

Вступ. Жимолость блакитна (*Lonicera caerulea*) вважається відносно новою ягідною культурою, з плодами, які мають гарний аромат та чимало корисних властивостей. Плоди видів роду *Lonicera* широко використовувалися в народній медицині на півночі Євразії, зокрема Китаю та Японії в давні часи.

За останні роки фенольні сполуки, що наявні в плодах, привернули значну увагу завдяки накопиченню наукових доказів їхньої потенційної користі для здоров'я. Було доведено і описано, що біологічно активні сполуки, зокрема флавоноїди та фенольні кислоти, у плодах жимолості блакитної сприяють профілактиці різноманітних хронічних захворювань, особливо таких як рак, серцево-судинні та дегенеративні захворювання нервової системи.

Як зазначалося в одній із наших робіт, для лікування використовуються плоди, листки, гілки та кора *Lonicera caerulea*. Найкращий час для збирання листків припадає на червень, плодів – кінець липня – початок серпня, кору можна збирати протягом всього року. Біологічно активні речовини, які наявні в жимолості, обумовлюють корисні властивості, що їй притаманні. У плодах жимолості блакитної містяться аскорбінова кислота, каротин, рибофлавін, фолієва кислота, рутин, дубильні речовини, пектин, макро- та мікроелементи тощо, в квітках – хлорогенова кислота [5].

Значення ORAC (здатність антиоксидантів поглинати вільні радикали) жимолості блакитної становить приблизно в 2 рази більше (13400 ммоль/100 г

при нормі на добу 5000 ммоль/100 г), ніж у чорниці, ожини та червоного винограду, і в 4 рази більше, ніж у полуниці та малини.

Відомо, що популяція, особливо поліморфна, складається з великої кількості генотипів і має здатність швидко адаптуватися до умов навколишнього середовища. Саме наявність великого генофонду може зумовлювати успіх інтродукції та в подальшому виведення нових сортів з економічно цінними властивостями.

Морфометрія - це класичний інструмент для вивчення амплітуди мінливості культурних рослин і оцінки генотипного різноманіття штучної популяції.

За допомогою морфометрії можна не лише порівняти ріст рослин в межах одного виду, але і в різних умовах середовища, що може в подальшому використовуватися в дослідженнях, які пов'язані зі впливом екологічних чинників на продуктивність культури та цінність її плодів.

Матеріали та методи. Дослідження проводилось на 24 генотипах *Lonicera caerulea*, які ростуть на колекційних ділянках Відділу акліматизації плодових культур Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (м. Київ). Під час дослідження було взято по 30 плодів та здійснено наступні заміри: маса (г), довжина (мм) та діаметр (мм). Заміри та збір плодів відбувалися у 2021-2022 роках на території Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка за сприяння кандидата біологічних наук, старшого наукового співробітника відділу акліматизації плодових культур О.В. Григор'євої та завідувача відділу акліматизації плодових культур, доктора біологічних наук, професора Клименко С.В., за що ми висловлюємо велику вдячність!

Довжину та діаметр плодів вимірювали за допомогою штангенциркуля цифрового Kronos KM-DSM-200 (0–200/0,01; $\pm 0,02$ мм). Визначали масу свіжих плодів за допомогою аналітичних вагів (Kern ADB-A01S05, Німеччина).

Статистичну обробку даних проводили з використанням програми Excel (Microsoft 365).

Також здійснено аналіз літературних джерел про морфологічну мінливість плодів *Lonicera caerulea* з метою порівняння нині отриманих даних з раніше згаданими.

Результати та їх обговорення. Біометричні значення маси, довжини, діаметра плодів 24 генотипів *Lonicera caerulea* наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Варіабельність морфометричних показників генотипів *Lonicera caerulea* L.

Параметри плодів	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє арифметичне значення
Маса	0,42 г (LC-03)	2,18 г (LC-13)	1,067 г
Довжина	9 мм (LC-23)	32,22 мм (LC-09)	20,964 мм
Діаметр	5 мм (LC-03)	14,02 мм (LC-16)	10,016 мм

Маса плодів, яка є економічно найважливішою характеристикою плодів, коливалася від мінімальної - 0,42 г (LC-03) до максимальної - 2,18 г (LC-13).

Морфологічна варіація довжини плоду була різною 9 мм для генотипу LC-23 і 32,22 мм для генотипу LC-09 (див. табл. 1). Значення діаметру змінювався в інтервалі від 5 мм (LC-03) до 14,02 мм (LC-16).

Маса та розмір плоду є перш за все фенотиповими ознаками і відображають вплив умов навколишнього середовища. Саме за цими ознаками виділені деякі підвиди жимолості блакитної, які були раніше ідентифіковані як окремі види.

Про відмінності у масі плодів *Lonicera caerulea* також раніше повідомлялося в роботах таких авторів, як Плеханова, Томпсон і Барні, Фу та ін., Гавронський та ін., МакКензі та ін., Голубець та ін. [1, 2, 4, 6, 8, 9], які зафіксували масу в діапазоні від 0,21 до 2,70 г у різних генотипів рослин жимолості блакитної.

Для порівняння були проаналізовані дані, наведені у працях згаданих авторів, найширший спектр характеристик плодів наведений у праці Григор'євої зі співавторами. Результати порівняльного аналізу наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Вимірювання плодів *Lonicera caerulea* в працях інших авторів

Автори	Маса (г)	Довжина (мм)	Діаметр (мм)	Літературне джерело
Плеханова М.Н.	0,21 – 2,70 г	-	-	[6]
Томпсон М.М., Барні Д.Л.		-	-	[8]
Фу Л. та ін. (2011)		11,16 – 19,43 мм	-	[9]
Гавронський Дж. та ін. (2014)		-	-	[1]
МакКензі Дж. та ін. (2018)		-	-	[4]
Голубець В. та ін. (2019),	-	15,50 – 20,40 мм	-	[2]
Сениця М. та ін. (2018)		18,10 – 26,32 мм	-	[7]
Григор'єва О. та ін.	0,73 – 1,60 г	16,42 – 27,29 мм	7,77 – 12,34 мм	[3]

Результати дослідження Фу та ін. показали, що довжина плодів перебувала в межах 11,16–19,43 мм, а Сениця та ін. виявили значення в інтервалі 18,10 до 26,32 мм. Дослідженнями Голубець зі співавторами встановлено діапазон довжини плодів сортів від 15,50 до 20,40 мм. Згідно з вивченими колекціями 26 генотипів жимолості блакитної в праці Григор'євої та ін., морфометричні параметри були наступні: маса плоду від 0,73 до 1,60 г, довжина плоду від 16,42 до 27,29 мм, діаметр плоду від 7,77 до 12,34 мм [2, 3, 7, 9].

Представлені результати відповідають раніше опублікованим дослідженням підтверджують, що між генотипами жимолості блакитної існує висока варіабельність морфометричних параметрів репродуктивних органів.

Висновки. На основі отриманих даних за допомогою методу дискримінантного аналізу були встановлені характеристики, за якими можна визначити мінливість плодів жимолості блакитної. Плоди колекції *Lonicera caerulea* Відділу акліматизації плодівих культур Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України змінювалися за оцінюваними морфометричними показниками таким чином: маса плодів складала 0,42–2,18 г, довжина 9–32,22 мм, діаметр 5–14,02 мм. Можна вважати, що дані генотипи мають значний потенціал для подальшого відбору на адаптивність і вдосконалення якості плодів. Одержані дані будуть використані нами для подальших досліджень, адже популярність культури жимолості блакитної набирає обертів саме завдяки цілющим та господарсько-цінним ознакам її плодів, а результати досліджень морфологічної мінливості репродуктивних органів *Lonicera caerulea* можуть бути використані в майбутній селекційній роботі з цією культурою, спрямованій на підвищення врожайності та якості плодів.

Перелік посилань:

1. Гавронський Дж., Хортинський Дж., Кацмарська Е., Дібуч-Сіємінська М, Марецький В. та ін. Оцінка фенотипової та генотипічної різноманітності деяких сортів і клонів польської та російської жимолості синьої (*Lonicera caerulea* L.). *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*. 2014. 13. С. 157-169.
2. Голубец, В., Смекалова, Т. Н., Лейсова-Свободова, Л. Морфологічна і молекулярна оцінка генетичних ресурсів *LONICERA CAERULEA* L. на Далекому Сході. Праці з прикладної ботаніки, генетики та селекції. 2015. 176(3). С. 325-335. <https://doi.org/10.1007/s10722-018-0701-y>
3. Григор'єва, О., Клименко С., Кукліна А., Виноградова Ю., Вергун О., Седлакова В., і Бріндза Я. Оцінка генотипів *Lonicera caerulea* L. на основі морфологічних характеристик колекції зародкової плазми плодів. Турецький журнал сільського та лісового господарства. 2021. 45(6). С. 850–860. <https://doi.org/10.3906/tar-2002-14>
4. МакКензі Дж., Ельффорд Е., Субраманян Дж., Брандт Р., Стоун К. та ін. Продуктивність п'яти сортів жимолості (*Lonicera caerulea* L.) і вплив гексаналу на післязбиральну якість. Канадський журнал рослинництва. 2018. 98. С. 432-443.
5. Новак Т.Ю., Кустовська А.В. // PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА: матеріали III Науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 180-річчю Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (Київ, 18 лютого 2022 р.). Київ, 2022. Т. 2. С. 143-146.
6. Плеханова М.Н. Жимолость блакитна (*Lonicera caerulea* L.) нова комерційна ягідна культура для помірного клімату: генетичні ресурси та селекція. *Acta Horticulturae*. 2000. 538. С. 159–164.

7. Сеніца М., Бавек М., Стампара Ф., та Мікулік-Петковсек М. Ягоди блакитної жимолості (*Lonicera caerulea subsp. edulis* (Turcz. ex Herder) Hultén.) та зміни її інгредієнтів у різних місцях. Журнал *Science Food Agriculture*. 2018. 98. С. 3333–3342. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8837>

8. Томпсон М.М., Барні Д.Л. (2007). Оцінка та розведення ЖИМОЛОСТІ в Північній Америці. Журнал Американського помологічного товариства. 2007. 61. С. 25-33.

9. Фу Л., Окамото Х., Хошіно Й., Есакі Й., Катаока Т, 2011. Ефективний збір врожаю жимолості японської блакитної. Інженерія в сільському господарстві, навколишньому середовищі та харчуванні. 2011. 4. С.12–17. [https://doi.org/10.1016/S1881-8366\(11\)80003-0](https://doi.org/10.1016/S1881-8366(11)80003-0)

ЗАГАРТОВУВАННЯ РОСЛИН ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ З НАСІННЯ

Новохацька В.Р., Кустовська А.В.

Український державний університет імені М. Драгоманова

м. Київ, Україна

viktorianovokhatska4@gmail.com, kustoa@gmail.com

Ключові слова: загартовування, адаптація, абіотичні фактори, *Lycopersicon lycopersicum* L., *Cucumis sativus* L.

Вступ. Для успішного культивування цінних овочевих культур, які є елементом збалансованого раціонального харчування, необхідно забезпечити оптимальні умови для їх росту та розвитку, однак, це не завжди вдається, тому слід подбати про це завчасно, застосувавши ряд прийомів, що дозволяють підвищити життєздатність та витривалість рослин. Одним з таких прийомів є загартовування – сукупність біохімічних та фізіологічних процесів, які пристосовують рослину до різних умов довкілля, за допомогою зміни температури, скороченню поливу й фотоперіоду. Це має першочергове значення при вирощуванні культурних рослин з розсади [3].

Одним із значущих чинників є низька температура довкілля, яка переважно негативно впливає на рослинний організм на початкових етапах онтогенезу. Пересаджування сіянців без поступової адаптації з теплого приміщення відразу у відкритий ґрунт призводить до в'янення, сповільнення фізіологічних процесів, і, навіть, загибелі культури. До цього непростого періоду необхідно підготувати рослини, щоб знизити ризик захворювання, мінімізувати стресову реакцію при пересадці на постійне місце та зменшити негативний вплив факторів довкілля на сіянці. Для цього здійснюють два види загартовування: гарт насіння перед посівом та зміцнення молодих проростків. Ці заходи дозволяють підготувати розсаду до висадки у відкритий ґрунт і до різких перепадів температур навколишнього середовища [1, 4, 5].

У багаторічних рослин та озимих культур, загартовування є природним процесом, що відбувається восени й взимку [2]. Однак, гарт кімнатної розсади у

помірній зоні доцільно проводити навесні: для більшості культур у квітні-травні, коли сіянці вже досить сильні та зможуть прижитися на новому місці [1].

Отож, загартовування рослин – це ретельно спланована низка заходів, які включають підготовку в домашніх умовах добре розвинених, стійких молодих проростків до висаджування на грядки. Заходи містять температурну (підготовка культури до можливих перепадів температур), світлову (пристосування до більш яскравого освітлення, щоб сіянець не отримав сонячних опіків), повітряну (гарт до вітрового навантаження, специфічних умов вологості повітря) адаптацію. Без проведення всіх цих процедур рослина може бути блідою, неміцною і мати слабкий імунітет [3, 5].

Загальна мета загартовування – сповільнення росту молодих проростків, щоб вони могли швидко адаптуватися до змін чинників навколишнього середовища. Якщо правильно загартувати, навіть теплолюбні овочі, такі як помідори, можуть витримати несподівані зниження весняних температур [2].

Таким чином, гарт рослин допомагає вирішенню таких значущих завдань, як зміцнення фітоімунітету, підвищення холодостійкості та морозостійкості, підготовка розсади до зимівлі та до висадки на постійне місце тощо. Метою даної роботи було розкрити сутність процесу загартовування рослин до впливу негативних чинників довкілля та підібрати оптимальний комплекс заходів для успішного загартовування проростків цінних овочевих культур.

Матеріали та методи. У даному дослідженні для вирощування і загартовування розсади були обрані такі культури: томат «Санька» (*Lycopersicon lycopersicum* L.) та огірок «Фенікс Плюс» (*Cucumis sativus* L.).

На першому етапі проводили гартування посівного матеріалу. Слід зазначити, що насамперед здійснювали процедуру із насінням *Lycopersicon lycopersicum*, а через деякий час - з *Cucumis sativus*. Для цього спочатку відібрали найбільше, добре сформоване насіння томатів. Для контролю і трьох повторностей брали по 5 насінин кожної культури. В чашки Петрі на марлю (ширина марлі як діаметр чашки Петрі, а довжина – вдвічі більша) висипали насіння томату. Потім, склавши тканину навпіл, накрили нею насіння і залили водою на кілька мм (температура близько 19°C) на 7 годин. Після цього воду злили й залишили на ніч насіння на вологій марлі в холодильнику при температурі 2°C, а вдень перенесли в приміщення з температурою близько 18-20°C. Таким чином, протягом трьох днів чергували тепло та холод. Контроль залишили при постійній кімнатній температурі. Після проведення вищевказаних заходів насіння *Lycopersicon lycopersicum* висіяли в пластиковий стаканчик, підготовлений прогрітий ґрунт на глибину 1 см та полили відносно теплою водою. Далі поливали розсаду раз в 3-5 днів, лише тоді, коли листки починали трохи в'янути. Такі само прийоми застосовували під час гарту насіння огірків, однак замочували у воді на 5 годин [1, 3].

За два тижні до передбачуваного терміну висадки рослин у відкритий ґрунт проводили другий етап загартовування молодих рослин традиційним методом. У той час на сіянцях томатів вже було 4 справжніх листків, а в огірків – лише 2. Також денна температура становила 17-19°C, а нічна 10-14°C. Спершу помістили стаканчики з рослинами в пластикові контейнери для зручності

транспортування. Перші кілька днів виносили контейнери з розсадою на вулицю лише на 2-3 години. Обов'язково притіняли проростки від сонця тканиною. З кожним разом час перебування на свіжому повітрі продовжували на 2-4 години. Також збільшували кількість годин, протягом яких рослини були під прямим сонячним випромінюванням. Поливали томати та огірки після того, як були вони занесені в приміщення: кількість води не змінювали, але інтервал між поливами збільшували. З 10-го дня залишали розсаду на відкритому повітрі впродовж усього дня і тільки на ніч переміщали їх в тепле місце. Вже за три дні перед висадкою на постійне місце залишили рослини й вночі на вулиці. Важливо також відзначити, що пересаджувати на грядку слід в похмурий день, що допоможе знизити відчуття стресу при переміщенні культур [3, 4, 5].

Результати та їх обговорення. Результати проведеного дослідження процесу загартовування розсади наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати загартовування *Lycopersicon lycopersicum* та *Cucumis sativus*

Рослина	Вік розсади, діб		Кількість листків, шт.		Товщина стебла біля кореневої шийки, мм		Висота від кореневої шийки, см		Кількість проростків, що вижили, %	
	д.	к.	д.	к.	д.	к.	д.	к.	д.	к.*
<i>Lycopersicon lycopersicum</i>	60	60	6	4	7	4,5	24	19	80	40
<i>Cucumis sativus</i>	25	25	3	3	3,5	2,5	14	11	100	60

*Примітка: д. – дослід; к. – контроль.

В результаті дослідження було отримано такі дані: розсада сходить швидко і дружно, через два дні після посіву з'являються проростки, зразу із піднятими листочками. Перший справжній листок з'являється у томатів на 3 дні, а у огірків на 2 дні раніше, ніж у контрольних рослин, через кілька днів з'являється другий листок. Квіткова китиця у *Lycopersicon lycopersicum* виникає над третім листком, а у незагартованих рослин - над п'ятим листком на 4 дні пізніше, ніж у дослідних рослин. Тому врожайність загартованої розсади буде значно вищою, ніж у звичайної. Крім того, розсада томатів та огірків міцно стоїть, має товсті стебла, короткі міжвузля, темно-зелені листки, опушені стебла. При загартовуванні ріст рослин сповільнюється, проте формується сильна коренева система.

Висновки. Загартовування рослин нині є по суті єдиним найпростішим і доступним способом, за допомогою якого можна в найкоротші терміни пристосувати культуру до дії мінливих факторів навколишнього середовища.

Результати дослідження показали, що адаптована розсада стає міцнішою, темнішого кольору й значно витриваліша до негативних абіотичних факторів довкілля. Це дає підстави прогнозувати, що культура добре пристосована, при подальшій висадці у відкритий ґрунт в найнесприятливіші умови, рослина не зів'яне, а швидко і легко вкоріниться, не втратить після посадки листки, бутони, квітки і раніше дасть врожай. Отримані дані про ефективність процесу

загартовування можна використовувати при вирощуванні будь-якої розсади в домашніх умовах, у тому числі, лікарських рослин.

Перелік посилань:

1. Власенко М. Ю., Вельямінова-Зернова Л. Д. Фізіологія рослин: Навчальний посібник. – Біла Церква, 1999. – 304 с.
2. Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелєєв В.К., Слюсаренко О.М. Імунітет рослин. – К.: Колобіг, 2004. – 304 с.
3. Колупаєв Ю.Є. Стресові реакції рослин: молекулярно-клітинний рівень. – Харків, 2001. – 171 с.
4. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсен Н.В., Меншиков М.М. Фізіологія рослин. – Вінниця: „Нова книга”, 2006. – 416 с.
5. Ткаченко Г. Висаджування розсади помідор та інших культур у відкритий ґрунт // Агросвіт України. – 2010. – № 3. – С.22–23.

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ БОТАНІКИ

Осипенко В.В., Спрягайло О.А.

**Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,
м. Черкаси, Україна**

vita_koroleva@ukr.net, biona@ukr.net

Ключові слова: ботаніка, змішане навчання, Google Classroom.

Вступ. Вища освіта – той рівень освіти, що потребує постійної модернізації, адже має йти в ногу з часом і забезпечувати підготовку конкурентноспроможних фахівців. Останні ж, карантинні і воєнні роки, обумовили нагальну необхідність посилення діджиталізації в освітньому середовищі [2]. Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького задовго до введення карантинних обмежень у зв'язку з пандемією COVID-19 почав процес упровадження хмарних технологій у навчальний процес. В університеті було створено і запроваджено систему е-університет, яка значно полегшила перехід до дистанційної і змішаної форм навчання у 2020-2022 рр. в умовах повного та адаптивного карантинів і під час війни. Запроваджені моделі навчання відповідають освітнім програмам ВНЗ та дозволяють забезпечити державні стандарти освіти.

Матеріали та методи. У процесі дослідження було проаналізовано наукову літературу та узагальнено досвід упровадження елементів змішаного навчання при викладанні ботаніки в ННІ природничих та аграрних наук ЧНУ імені Богдана Хмельницького.

Результати та їх обговорення. В сучасних умовах здобувачі вищої освіти отримують на аудиторних заняттях лише 30% інформації, решту вони повинні опанувати самостійно [1]. І формат змішаного навчання, на який більшість українських закладів освіти були змушені перейти спочатку в умовах пандемії

COVID-19, а потім війни, активізував використання інформаційних технологій у навчальному процесі та відкрив нові можливості і взаємодії викладача із студентами, і організації самостійної роботи здобувачів освіти.

Навчальну дисципліну «Ботаніка» в ЧНУ імені Богдана Хмельницького вивчають студенти різних природничих і аграрних спеціальностей на 1 та 2 курсах. І хоч навчальними планами у них передбачена різна тривалість вивчення дисципліни (2 або 4 семестри) і різна кількість кредитів на її вивчення (7, 8 або 9), а робочі програми для студентів різних спеціальностей мають свою специфіку, все ж можна виокремити уніфіковані підходи, що використовуються нами у моделі змішаного навчання при викладанні ботаніки.

Перший підхід: за можливості поєднувати лекції класичного та онлайн форматів у різних відсоткових співвідношеннях для студентів першого і другого курсів. Для першокурсників, особливо у 1 семестрі, дуже важливим є «живе» спілкування з викладачем, адже це допомагає студентам не лише познайомитися і налагодити особисті зв'язки, а й швидше адаптуватися до нового середовища та відчувати себе частиною університетської спільноти. Тому у студентів першого курсу, за можливості мають переважати аудиторні лекції, а надалі їхню частку можна зменшити і перейти до онлайн-формату.

Вважаємо, що ні в якому разі не можна замінювати лекції (чи то класичні, чи дистанційні) їх друкованими версіями чи навіть попередньо підготовленими відеозаписами. Адже це унеможливорює пряме спілкування викладача із студентами та, за потреби, студентів між собою. Викладач має відчувати ступінь зацікавленості студентів в опануванні знаннями, відповідати на питання, повторно пояснювати складні моменти. Водночас зауважимо, що доступ студентів до записів проведених лекцій у відео-форматі однозначно стане у нагоді тим, хто не зміг бути присутнім на лекції або тим, хто потребує повторно прослухати матеріал для кращого засвоєння. Тобто відеозаписи лекцій мають бути не заміною, а доповненням. На нашу думку, лекції з ботаніки обов'язково мають супроводжуватися мультимедійними презентаціями, що, безумовно, забезпечує переключення уваги студентів та стимулює до зацікавленості об'єктами вивчення.

Оскільки дистанційні форми навчання сьогоднішнім студентам 1 і 2 курсів добре відомі ще зі школи, у переважної більшості з них не виникає труднощів із роботою у веб-сервісі Google Classroom. Тому з метою полегшення доступу здобувачів освіти до навчальних ресурсів у системі е-університет ЧНУ імені Богдана Хмельницького викладачами створено гугл-класи для усіх дисциплін, в яких розміщено матеріали, зумовлені специфікою конкретної дисципліни. Приміром, в гугл-класах з ботаніки студентам доступні: робоча програма дисципліни; силабус дисципліни; електронні версії підручників та посилання на необхідні ресурси; матеріали для візуалізації (презентації до лекцій, фрагменти відеофільмів та посилання на аналогічні онлайн ресурси); методичні вказівки до лабораторних занять; бази тестових завдань для поточного і підсумкового контролю знань та інші.

Другий підхід: за усіх очевидних плюсів широкого упровадження дистанційних методів навчання, лабораторні заняття проводяться аудиторно

(особливо для студентів перших курсів) або в змішаному форматі (аудиторно-дистанційно) – із використанням відеозв'язку, якщо частина студентів навчається віддалено.

Тут варто зауважити, що захоплення новими інформаційними технологіями не повинне повністю витіснити із навчального процесу методи і прийоми, що довели свою ефективність у попередні роки. Одним із таких прийомів є використання нами на лабораторних заняттях з ботаніки робочих зошитів із друкованою основою, розроблених спеціально під кожен робочу програму. Цей дидактичний засіб водночас виконує функції і викладання, і навчання та сприяє підвищенню ефективності навчального процесу [3].

Розроблені нами робочі зошити надають студентам методичну допомогу для ефективної роботи на лабораторних заняттях, кращого осмислення та закріплення вивченого теоретичного матеріалу, а також забезпечення максимальної самостійності при виконанні лабораторних робіт і доповнення теоретичного курсу таблицями, схемами, рисунками.

До кожного лабораторного заняття студентам пропонуються чіткі інструкції щодо підготовки до заняття, роботи на занятті та оформлення результатів. Окрім списку рекомендованої літератури, у зошитах містяться короткі теоретичні відомості з теми, яка розглядається. Кожне заняття передбачає виготовлення та/або розгляд мікропрепаратів; ознайомлення з колекціями або гербарними матеріалами; написання термінологічного диктанту; перевірку самостійно виконаних тестів за темою заняття. У завданнях до занять студентам пропонуються інструкції з виготовлення мікропрепаратів, а також таблиці, які необхідно заповнити і рисунки, які потрібно підписати. Контрольні запитання, за якими проводиться опитування студентів, відповідають плану роботи на занятті, але передбачають ґрунтовну попередню підготовку студентів з теоретичного матеріалу. Частина робочого зошита містить завдання для самостійного опрацювання у форматі, подібному до того, що використовується у розробках лабораторних занять. За аналогічною схемою побудовані навчально-методичні посібники для студентів заочної форми навчання. За умови, якщо студент не має можливості отримати друковану версію робочого зошита (приміром, перебуває за кордоном і навчається онлайн), він може скористатися електронною версією посібника, що розміщена в гугл-класі або репозитарії університетської наукової бібліотеки імені М. Максимовича.

Проведення лабораторних занять у змішаному форматі передбачає, що частина студентів знаходиться в університетській аудиторії, а частина – в гугл-класі (спілкування з такими студентами здійснюється у відео-форматі). Якщо викладач вважає доцільним усне опитування – воно проводиться однаково для усіх, незалежно від місця перебування студента. Практична частина заняття (виготовлення і розгляд мікропрепаратів, розглядання та коментування колекцій і гербарного матеріалу) передбачає залучення студентів, присутніх в аудиторії. Вони роблять фотографії виготовлених препаратів та синхронно публікують їх у гугл-класі або групових чатах для подальшого обговорення із студентами, які працюють онлайн. Використання на заняттях мікроскопів, оснащених підсвіткою та веб-камерами дозволяє виводити зображення препаратів, які

розглядаються, на монітори комп'ютерів і екран телевізора. У разі відсутності електропостачання студенти в аудиторії працюють із мікроскопами без електричної підсвітки, а для контакту із студентами, які працюють дистанційно, викладач використовує мобільний інтернет.

Третій підхід: складання екзаменів проводиться аудиторно або дистанційно (у відео-форматі), усно чи письмово, але обов'язково – із дотриманням вимоги рівності умов для усіх здобувачів освіти.

Четвертий підхід: навчальна практика з ботаніки, незалежно від формату її проведення (у польових і аудиторних умовах чи дистанційно), має забезпечити набуття студентами знань, умінь і навичок, передбачених програмою практики. За можливості, робота у польових умовах проводиться групою разом із викладачем або самостійно кожним студентом у місцевості, де він перебуває в даний час.

У попередні роки карантинні обмеження зробили неможливим проведення традиційних виїзних навчальних практик студентів нашого університету на території Карпатського національного природного парку. Довелося тимчасово перевести їхнє проведення у змішаний і дистанційний формат. Необхідні методичні матеріали завантажуються викладачами в гугл-класи. Студенти виконують індивідуальні завдання. Приміром, кожен студент-біолог 1 курсу готує презентацію «Повна морфологічна характеристика заданих видів рослин», оформлює таблицю «Життєві форми та екологічні групи рослин», фіксує роздатковий матеріал до лабораторних занять, виготовляє морфологічний гербарій та колекцію плодів. Студенти 2 курсу мають представити повну характеристику одного із угруповань у районі свого проживання, заготовити роздатковий матеріал для занять, виготовити систематичний гербарій, вивчити латинські назви видів рослин (для цього отримують в гугл-класі презентації із фотографіями рослин різних видів та їх латинськими назвами, а під час заліку з практики відповідають по так званих «німих» презентаціях, тобто без підписів). У процесі роботи над завданнями студенти постійно консультуються з викладачем, обговорюють незрозумілі моменти, за потреби отримують допоміжну інформацію. За можливості, під час навчальної практики викладачі проводять для студентів відеотрансляції екскурсій з природних біотопів, онлайн майстер-класи з виготовлення гербарію, фіксації роздаткового матеріалу тощо. Частину виконаних завдань (описи, таблиці, презентації) студенти завантажують у гугл-класи, а виготовлені гербарії, колекції, фіксований матеріал презентують у відео-форматі або завантажують у вигляді фотографій, а потім обговорюють з викладачем.

Висновки. Форс-мажорні обставини карантину та воєнного стану зробили необхідністю швидке впровадження в освітній процес елементів дистанційного та змішаного навчання. Доцільність упроваджених елементів в сучасних реаліях є очевидним, водночас постає необхідність комплексного підходу до організації змішаного навчання в університетах, внесення змін у нормативну базу, вибору оптимальних моделей для конкретних дисциплін, розробки навчального контенту у новому форматі.

Перелік посилань:

1. Комишан А.І., Абрамова Є.О. Значущість організації самостійної роботи студентів в умовах надзвичайного віддаленого навчання / Сучасні концепції викладання природничих дисциплін у медичних освітніх закладах: матеріали XIII Міжнародної науково-методичної інтернет конференції, м. Харків, 25 листопада 2020 року. Харків: ХНМУ, 2020. С. 38-39.

2. Пономаренко І., Земзюліна Н. Методологічні засади та особливості дистанційного навчання / Організація освітнього процесу в умовах дистанційного навчання у вищій школі: методологія, методика, практика. Тези доповідей Всеукраїнської науково-методичної конференції, Київ, 20 травня 2021 р. Київ: НУХТ, 2021. С. 109-112.

3. Упатова І. П. Робочі зошити як засіб і спосіб підвищення ефективності навчального процесу у ВНЗ. Наукові записки кафедри педагогіки. 2011. Вип. 26. С. 163–170. URL: <http://periodicals.karazin.ua/pedagogy/article/view/3602/3168>.

КЛІНІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИННИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

У КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ГІНГІВІТУ У ДІТЕЙ

Останко О.І., Голубєва І.М., Сороченко Г.В.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,

м. Київ, Україна

ostlena11@gmail.com, golubeva.iness@gmail.com, anticaries15@gmail.com

Ключові слова: гінгівіт, діти, рослинні лікарські засоби

Вступ. Запальні захворювання тканин пародонта посідають одне з чільних місць у структурі стоматологічної захворюваності дитячого населення. Їх розповсюдженість зростає з віком і у підлітків 14-18 років сягає 70-90%. Основною причиною розвитку гострого або хронічного запалення ясен є пародонтопатогенна мікрофлора зубної плівки, що у значній кількості утворюється на поверхні емалі у разі неякісного індивідуального гігієнічного догляду за ротовою порожниною [4]. Розвитку хронічного запального процесу в яснах певною мірою сприяє наявність супутніх хронічних захворювань внутрішніх органів і систем у дитини.

Провідними клінічними симптомами гінгівіту є класичні ознаки запалення – зміна кольору (гіперемія, ціаноз), набряк, кровоточивість, а в разі гострого перебігу – біль. Тому у комплексному лікуванні запальних захворювань ясен поряд із етіотропним лікуванням, що передбачає видалення зубних відкладень як основного етіологічного чинника та застосування протимікробних засобів, широко використовуються лікарські засоби проти запальної дії [5].

Накопичені дані про хімічний склад багатьох лікарських рослин та їх фармакологічну дію дозволяють цілеспрямовано і науково обгрунтовано використовувати лікарські засоби рослинного походження в стоматологічній практиці, в тому числі для лікування запальних захворювань тканин пародонта [1-3]. Найбільш широке застосування в стоматології знайшли квітки ромашки та

нагідок, листя шавлії, евкалипту та кропиви, трави м'яти перцевої та арніки кори дуба, кореневища айру, плодів шипшини і софори японської [6,7]. Доцільність використання рослинних лікарських засобів забезпечується високою проникністю і резорбтивною здатністю слизової оболонки ротової порожнини, відносною безпечністю та простотою застосування цих засобів у дітей.

Тому метою дослідження стала оцінка клінічної ефективності застосування розчину «Стоматофіту А» в комплексному лікуванні хронічного катарального гінгівіту у дітей та підлітків.

Матеріали та методи. У дослідженні взяли участь 60 дітей віком 14-16 років, в яких було діагностовано хронічний катаральний гінгівіт легкого або середнього ступенів тяжкості. Вони були розподілені на 2 групи по 30 осіб кожна. В І групі (контрольній) – лікування хронічного катарального гінгівіту проводилося за традиційною схемою і передбачало професійне чищення зубів, навчання індивідуальному гігієнічному догляду за ротовою порожниною з призначенням відповідних засобів, місцеву протизапальну терапію з використанням нестероїдних протизапальних засобів – мазі «Мефенат» у вигляді аплікацій 1-3 рази на день упродовж 10-14 діб. У ІІ групі (основній) до вищезазначеної схеми додатково призначали полоскання розчином «Стоматофіту А» 3-4 рази на день в домашніх умовах упродовж 2 тижнів. Цей лікарський засіб має протизапальну і в'язучу дію на слизову оболонку ротової порожнини завдяки екстрактам кори дуба, квіток ромашки та арніки, листя шавлії. Ефірні олії шавлії та ромашки, які містяться в препараті, чинять бактерицидну дію щодо грампозитивних і грамнегативних бактерій, а також фунгіцидну дію щодо *Candida albicans*. Для індивідуального гігієнічного догляду за ротовою порожниною рекомендували зубні пасти з вмістом екстрактів лікарських рослин (Silca Herbal, Colgate Herbal, Lacalut flora, PresiDENT Classik).

Для об'єктивної оцінки стану тканин пародонта використовували індекс кровоточивості при зондуванні ВОР. Гігієнічний стан ротової порожнини оцінювали за спрощеним індексом гігієни ОНІ-S (Green-Vermillion).

Результати та їх обговорення. Стоматологічне обстеження дітей проводили перед початком лікування, через 3 та 6 місяців після лікування. У дітей обох груп було виявлено скарги на періодичну кровоточивість ясен під час чищення зубів і при прийомі твердої їжі, набряк і застійна гіперемія слизової оболонки ясен. Достовірних відмінностей показників досліджуваних індексів перед початком лікування не зареєстровано. Середнє значення індексу ВОР дорівнювало в основній групі – 35,7%, у контрольній – 32,1%, що відповідає високому ризику розвитку і прогресування хвороб пародонта. Рівень гігієнічного догляду за ротовою порожниною згідно з показниками індексу ОНІ-S виявився незадовільним в обох досліджуваних групах – 2,04 та 1,98 відповідно.

У найближчі терміни після проведеного лікування діагностовано стійке покращення стану ясен як у дітей основної, так і контрольної груп. Із даних анамнезу з'ясовано, що кровоточивість і набряк слизової оболонки ясен значно зменшилися. Значення індексу ВОР достовірно знизилося до 14,2% в основній і до 17,8% в контрольній групах ($p < 0,05$). Виявлено тенденцію до більш суттєвого зменшення цих показників в основній групі, де в комплексному лікуванні були

застосовані рослинні лікарські засоби, порівняно з контрольною. Гігієнічний стан ротової порожнини вірогідно покращився в обох групах, що підтверджується позитивною динамікою показників індексу ОНІ-S.

Під час контрольного обстеження через 6 місяців після лікування стан слизової оболонки ясен в обох групах обстежених дітей дещо погіршився. Знову з'явилися скарги на кровоточивість ясен при чищенні зубів, незначний набряк і почервоніння ясен. Однак у дітей основної групи ці прояви були виражені менше, ніж у дітей контрольної. Суб'єктивні дані підтверджувались значеннями пародонтального індексу ВОР (21,4% і 28,5%) та гігієнічного індексу ОНІ-S ($p < 0,05$). Отже, застосування в комплексному лікуванні гінгівіту у дітей рослинних лікарських засобів сприяє більш тривалій стадії ремісії захворювання.

Висновки. Результати дослідження підтверджують доцільність застосування рослинних лікарських засобів у комплексному лікуванні запальних захворювань тканин пародонта у дітей. Завдяки протизапальній, в'яжучій, антибактеріальній та очищувальній дії на слизову оболонку ясен, вони сприяють підвищенню ефективності лікування та подовженню термінів ремісії захворювання. Курси лікування засобами рослинного походження доцільно проводити двічі на рік.

Перелік посилань

1. Богату С.І. Місце фітотерапії в комплексному лікуванні запальних захворювань пародонта / С.І.Богату, Я.В.Рожковський, Б.В.Приступа, С.А.Шнайдер // Вісник стоматології. – 2022. – № 3 (120). Т.45. – С. 9 – 19.
2. Мазур І.П. Клінічна фармакологія та фармакотерапія в стоматології: навч.посібник / І.П.Мазур, М.В.Хайтович, Л.І.Голопихо. – 2-е вид. – К.: ВСВ «Медицина», 2019. – 376 с.
3. Салюк О. Д. Фітопрепарати в комплексному лікуванні запальних захворювань пародонту / О.Д.Салюк, П.Г.Герасимчук, Л.О.Зайцев, І.І.Самойленко, А.І.Харченко, О.Ю.Якутович, Д.О.Міончинський // Український журнал медицини, біології та спорту. – 2021. – Том 6, № 5 (33). – С. 38 – 44.
4. Хоменко Л.О. Сучасний погляд на класифікацію, діагностику та клінічні прояви гінгівіту у дітей та підлітків /Л.О.Хоменко, О.І.Остапко, І.М.Голубєва // Сучасна стоматологія. – 2022. – № 3–4. – С. 50 – 58.
5. Худякова М.Б. Місцева та загальна фармакотерапія запальних захворювань пародонту: навч.посібник / М.Б.Худякова, І.І.Соколова, М.М.Бірюкова. – Х.:ХНМУ, 2018. – 85 с.
6. Eid Abdelmagyd H.A. Herbal medicine as adjunct in periodontal therapies. A review of clinical trails in past decade / H.A. Eid Abdelmagyd, D.S.Ram Shetty et al. // Journal of oral biology and craniofacial research. – 2019. – 9 (3). – P. 212 –217.
7. Safiaghdam H. Medicinal plants for gingivitis: a review of clinical trails/ H.Safiaghdam, V.Oveissi, R.Bahramsoltani et al. // Iranian journal of basic medical sciences. – 2018. – 21(10). – P. 978 – 991.

ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ *ORTHOSIPHON STAMINEUS* BENTH. ТА *SALVIA OFFICINALIS* L. (*LAMIACEAE*) У СКЛАДІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА БІОДОБАВОК

Остапчук В.В., Кустовська А.В.

Український державний університет імені Михайла Драгоманова,
м. Київ, Україна

vladaostapchuk4841@gmail.com, kustoa@gmail.com

Ключові слова: *Lamiaceaeae*, *Orthosiphon stamineus*, *Salvia officinalis*, ефірні олії, дубильні речовини, алкалоїди, органічні кислоти.

Вступ. Глухокропикові (*Lamiaceaeae*) — одна з найрізноманітніших і найпоширеніших родин покритонасінних, представники якої широко використовуються як в офіційній, так і у народній медицині. У світовій флорі родина *Lamiaceae* налічує 160 родів і близько 3500 видів рослин, в Україні — близько 40 родів і 170 видів [1]. Лікувальна цінність рослин цієї родини полягає в концентрації летких олій. Крім того, вони мають заспокійливу, сечогінну, тонізаційну, спазмолітичну, протигрибкову, протимікробну, протизапальну та антисептичну дію, особливо наявність ефірних олій зумовлює бактерицидні, спазмолітичні, протизапальні, відхаркувальні властивості [2-4].

Метою роботи є вивчення лікарських властивостей та хімічного складу родини *Lamiaceaeae* на прикладі таких видів, як шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.) та ортосифон тичинковий (*Orthosiphon stamineus* Benth.), а також аналіз інформації щодо включення сировини цих рослин до складу лікарських препаратів та біодобавок.

Матеріали та методи. Аналіз наукової літератури, періодичних видань, збір та аналіз інформації з сайтів аптек та інтернет-магазинів з продажу біодобавок.

Результати та їх обговорення. До лікувальних речовин *Salvia officinalis* належать ефірна олія, вміст якої у сировині становить приблизно 0,05–0,33 %, її компонентами якої є геранілацетат, гераніол, цитронелаль та лімонен; дубильні речовини (до 5%), а також іридоїди, органічні кислоти, такі як кавова, хлорогенова та тритерпенові – урсолова, олеанолова [4].

Таблетки з екстрактом *S. officinalis* застосовуються в комплексній терапії при запаленнях верхніх дихальних шляхів, респіраторних вірусних інфекціях, при ангінах і тонзилітах. Відвар *S. officinalis* призначають при стоматологічних захворюваннях: пульпіті, гінгівіті, стоматиті. Продукт «Шавлії таблетки» містить в одній таблетці ефірну олію *S. officinalis* - 0.0125 г та екстракт *S. officinalis* - 0.015 г і має антисептичну, протизапальну і відхаркувальну дію, проявляє високу протигрибкову активність, а також підвищує секреторну функцію шлунково-кишкового тракту [5]. Препарат «Шавлії настоянка» використовують для загоювання ран і виразок, оскільки він містить біологічно активні речовини листків шавлії лікарської (ефірна олія, дубильні речовини, сапоніни, фітонциди, смоли), що становлять 30% та чинять протимікробну, протизапальну, в'язучу, дезінфікуючу дію [6].

Ефірну олію *S. officinalis* можна використовувати як протигрибний засіб для чищення зубних протезів, щоб запобігти запаленням ясен та таким чином знизити ризик кандидозного стоматиту, адже вона виявляє антимікотичну дію щодо *Candida albicans* [10].

Orthosiphon stamineus містить ефірну олію, що становить 0,2- 0,6%, крім неї також - урсолову кислоту, гіркий глікозид ортосифонін та такі органічні кислоти, як кавава та лимонна. Вміст фенольних сполук (понад 20) із цієї рослини, включає ліпофільні флавоноли, флавонолові глікозиди та похідні кававої кислоти [3-4]. Екстракт *O. stamineus* призначають при хронічних та гострих захворюваннях нирок та сечовивідної системи, що супроводжуються набряками та утворенням каменів. Крім того, *O. stamineus* застосовують при гіпертонічній хворобі, атеросклерозі. Екстракт *O. stamineus* застосовують як тонізуючий засіб, його також можна використовувати для зниження рівня холестерину та артеріального тиску. Наприклад, препарат «Урохолум», що містить 180 мг сировини *O. stamineus*, нормалізує тонус гладенької мускулатури верхніх сечовивідних шляхів і жовчного міхура, послаблює запальні процеси, чинить бактерицидну, діуретичну, жовчогінну, спазмолітичну дії, антиазотемічний ефект, а також сприяє виведенню піску та каменів з нирок [7]. *O. stamineus* є в складі таких препаратів, як «Урсофальк» та «Урохол», які теж призначають при захворюваннях сечовидільної системи.

Екстракт *O. stamineus* може посилити протипухлинну ефективність тамоксифену, який використовують для лікування раку молочної залози. Було також помічено, що антипроліферативна активність тамоксифену по відношенню до гормоночутливих клітин раку молочної залози MCF-7 підвищується в п'ять разів при одночасному застосуванні з екстрактом. Етилацетат, отриманий з *O. stamineus*, розробляють як профілактичний засіб для лікування раку печінки людини. Норстамінолактон А продемонстрував потужну антипроліферативну активність із значенням інгібуючої концентрації (IC₅₀, 2,16 мг/мл проти метастатичних клітин карциноми товстої кишки 26-L5 у печінці [10].

S. officinalis та *O. stamineus* є в складі біодобавок, зокрема, доступних для покупки інтернет-магазині IHerb (США). Серед них: з вмістом сировини *S. officinalis* біодобавка «Sage» виробник – «Solaray», США. Виробник рекомендує використовувати дві капсули VegCap на день під час їжі для підтримання травлення [8]. В складі біодобавки «Cleanse & Detox» є *O. stamineus*, виробник – «Gaia Herbs», США. Його дія спрямована на очищення організму від токсинів. «Cleanse & Detox» має сорбційні властивості для виведення з організму токсинів різного характеру, що покращує функціонування травної системи, імунної реактивності організму.

Висновки. Аналіз інформаційних джерел дозволяє стверджувати, що досліджені представники родини *Lamiaceae* знаходять застосування у народній та офіційній медицині, завдяки багатому на біологічно активні речовини хімічному складові: основною групою є ефірні олії, у сировині *S. officinalis* - 0,05–0,33 %, у *O. stamineus* 0,2-0,6%. В медичній практиці найчастіше використовують всю надземну частину рослин, особливо листки, так

біологічно активні речовини *S. officinalis* та *O. stamineus* добувають з листків. Загалом представників родини *Lamiaceae* використовують для лікування захворювань різних систем органів людини. Сировина *S. officinalis* міститься в препаратах, які допомагають при лікуванні запалень верхніх дихальних шляхів, тоді як при лікуванні нирок та сечовивідної системи використовується сировина *O. stamineus*. З речовини, отриманих з сировини *O. stamineus*, розробляють профілактичний засіб для лікування раку печінки людини. *S. officinalis* та *O. stamineus* є у складі біодобавок для покращення функціонування травної системи й імунної реактивності організму.

Отже, подальше вивчення *S. officinalis*, *O. stamineus* та інших представників родини *Lamiaceae*, дозволило б у майбутньому розширити сировину базу офіційних видів лікарських рослин та створити ряд нових фітопрепаратів та біодобавок для лікування та профілактики широкого спектру захворювань людини.

Перелік посилань:

1. Визначник вищих рослин України /Д.М. Доброчаєва, М.І. Котов, Ю.М. Прокудін та ін. – К.: Наук. думка, 1987. - 548 с.
2. Giuliani, C. and L. Maleci Bini Insight into the structure and chemistry of glandular trichomes of *Labiatae*, with emphasis on subfamily *Lamioideae* //Plant systematic and Evolution, 2008. - 276. - P.199-208.
3. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / За ред. проф. В.М. Ковальова. – Харків: Вид-во НфАУ, 2000. – 703 с.
4. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М. Гродзинський. – К.: Вид-во "Українська енциклопедія" ім. М.П. Бажана, 1992. – 544 с.
5. Шавлії таблетки для нормалізації роботи верхніх дихальних шляхів/ Аптека 911 [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://apteka911.ua/ua/shop/shavliyi-tabletki-dlya-normalizatsiyi-roboti-verhnih-dihalnih-shlyahiv-blister-8-sht-p56350>
6. Шавлії настоянка/ Компендіум — лікарські препарати [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://compendium.com.ua/dec/271857/196113/>
7. Урохолум краплі/ Tabletki.ua [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://tabletki.ua/uk/%D0%A3%D1%80%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%BC/24914/>
8. Solaray, Шавлія / Tabletki.ua [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://ua.iherb.com/pr/solaray-sage-285-mg-100-vegcaps/70097>
9. Sookto, T., Srithavaj, T., Thaweboon, S., Thaweboon, B., & Shrestha, B. In vitro effects of *Salvia officinalis* L. essential oil on *Candida albicans*. Asian Pacific //Journal of tropical biomedicine, 2013. - 3(5). – P.376-380.
10. Ashraf, K., Sultan, S., & Adam, A. *Orthosiphon stamineus* Benth. is an outstanding food medicine: Review of phytochemical and pharmacological activities// Journal of pharmacy & bioallied sciences, 2018. - 10(3). – P. 109

ЗАСОБИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ХАРЧОВІ ДОБАВКИ ПРИ ДЕПРЕСІЇ З КОГНІТИВНИМИ РОЗЛАДАМИ У ПОСТТРАЖДАЛИХ В УМОВАХ ВІЙНИ

Отрощенко Н.П., Отрощенко П.О.

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

**Комунальне некомерційне підприємство «Клінічна лікарня
«ПСИХІАТРІЯ», м. Київ, Україна**

pro.nmu@gmail.com, otroshchenko@gmail.com

Ключові слова: депресія, когнітивні розлади, фармакотерапія, лікувальна програма.

Вступ. Значне поширення депресії в усьому світі, в тому числі, обтяженої когнітивними розладами (КР) [2, 7], зростання розповсюдженості постстресових депресивних, тривожних, психосоматичних та інших розладів під час війн, зокрема в Україні, в умовах повномасштабного російського вторгнення [1, 6], ставить перед медичною і психолого-психіатричною допомогою важливі питання відновлення психічного здоров'я населення України шляхом створення ефективних лікувальних програм для пацієнтів з вказаними розладами [6]. Депресія та КР виснажують особистісні ресурси, суттєво знижують якість життя пацієнтів та їх близьких, негативно впливають на адаптацію хворих, помітно погіршують демографічні і фінансово-економічні показники в державі [1, 2, 6]. Однак, на сьогодні наукових розробок і впроваджень відповідних програм, доступних для постраждалих, присвячених даній проблемі вкрай недостатньо [3, 4, 5].

Мета роботи. Оцінити ефективність лікувальної програми (ЛП), яка містить засоби рослинного походження і харчові добавки, у хворих на депресію з КР, постраждалих при повномасштабній війні з метою підвищення рівня психолого-психіатричної допомоги хворим на вказані розлади.

Матеріали та методи. Обстежено 78 цивільних жінок, віком від 18 до 65 років, вимушено переселених при повномасштабному російському вторгненні, які при депресії середнього ступеня, обтяжену КР (МКХ-10: F42.2; F43.1; F43.2; F45.1), пройшли амбулаторне обстеження і лікування представлене, медичними, соціотерапевтичними, фізичними, іншими заходами на базі Комунального некомерційного підприємства «Клінічна лікарня «ПСИХІАТРІЯ», кафедри психіатрії та наркології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, і підписали інформовану згоду на психіатричну допомогу. Для оцінки ефективності вказаної програми, пацієнтки були обстежені до та після її проведення клінічними, патопсихологічними (проба на запам'ятання з 10 слів, таблиці Шульте, коректурна проба, шкали Гамільтона, Спілбергера, методики Шмішека, САН, психологічної діагностики ставлення до хвороби) соматоневрологічними, лабораторними та іншими методами. Критеріями відбору пацієнток для ЛП, було формування у них депресії непсихотичного рівня з КР після вимушеного переселення під час війни. ЛП основної групи, 48 пацієнток, на підготовчому і купірувальному етапах, включала біологічну

терапію антидепресантами (сертралін, циталопрам, флуоксетин, венлафаксин), анксиолітиками (афобазол, буспірон), ноотропними (адаптол, фенібут) препаратами, седативними засобами рослинного походження (настоянки валеріани, глоду, півонії, персен, алора), харчовими добавками (кроксен, сафрон) в індивідуально підібраних дозах, режим праці та відпочинку, фізичну активність, за показань - дієтотерапію, мінеральні води «Трускавецька», «Моршинська», пробіотики (лактіале, лактофільтрум). На підтримувальному етапі, а також в період ремісії, за редукції депресії з КР до легкого рівня, і поступового зменшення дози та відміни синтетичних препаратів, призначались виключно вищезазначені препарати рослинного походження та харчові добавки. З метою досягнення якісної ремісії, запобігання рецидивів, формування позитивних життєвих установок, мобілізації резервних можливостей пацієнтів проводились психоосвіта, раціональна з елементами сугестії, когнітивно-поведінкова психотерапія, релаксаційні методики, аутотренінг. Контрольну групу складали 30 жінок, які з різних причин при зазначених розладах отримували традиційну фармакотерапію. Катамнестичне дослідження тривало від 2 місяців до 1 року.

Результати та їх обговорення. Після проведення ЛП повна редукція зниженого настрою, афекту тривоги, страху, переживання горя у зв'язку з війною та її наслідками, подолання психічної травми, покращення когнітивних функцій відбулася у 12 (25%) хворих основної групи, значне покращення – у 33 (68,7%), незначне покращення стану – у 3 (6,3%) хворих.

В контрольній групі, після традиційної психофармакотерапії, повна редукція депресивних розладів спостерігалась в 2 (6,7%) випадках, значне покращення – у 9 (30%) хворих, незначне покращення – у 19 (63,3%) хворих.

Клініко-катамнестичне дослідження 20 (41,7%) хворих основної групи, яке тривало від одного місяця до року також підтвердило ефективність застосованої програми. Емоційний стан вказаних хворих характеризувався стабільністю, відсутністю рецидивів, зазначені пацієнтки зберегли сім'ю та продовжували працювати, відзначалися кращою психосоціальною адаптацією до змін умов життя. За результатами клінічних і параклінічних методів обстеження, які проводились до та після лікування, терапевтичний ефект (повна редукція депресії та КР і значне покращення) був більш виражений в основній групі ЛП, ніж при застосуванні традиційної фармакотерапії в контрольній групі, що підтверджувалось статистично ($p < 0,05$; $p < 0,05-0,01$) за допомогою програм Excel for Windows та IBM SPSS Statistics.

Отримані нами дані про ефективність комплексної ЛП депресії з КР у вимушено переселених цивільних жінок з постстресовою етіологією є новими і важливими, і корелюють з даними багатьох дослідників [1, 2, 4, 5]: війна є психотравмуючим фактором надзвичайної сили з загрозою життя людей, і спричиняє емоційні розлади з КР, який є симптомом в структурі депресії [2, 6]. В нашій роботі підтверджується гіпотеза про більшу ефективність комплексної ЛП з включенням препаратів рослинного походження, харчових добавок, які є безпечними та доступними, психотерапії, фізичної активності у постраждалих, ніж традиційна фармакотерапія. Не зважаючи на відмінність цілей проведеного

дослідження від проаналізованих зарубіжних [1, 2, 3, 4, 5], обмеження контингенту хворих за віковими та статевими ознаками (виключно цивільні жінки), кількості спостережень, що є певними недоліками, проведені дослідження мають перспективи застосування отриманих результатів у створенні ЛП при депресії з КР у постраждалих під час війни. Доцільним є додати до ЛП сучасну, ефективну та доступну комп'ютерну ігрову терапію [3].

Депресія, обтяжена КР під час війни є проблемою національного здоров'я в Україні, яку не можна ігнорувати, і належна психолого-психіатрична допомога, яка надається групам ризику на державному рівні, може запобігти хронізації, ускладненням, виникненню і поглибленню інвалідності, суїцидальної поведінки, зменшити зазначені проблеми, які є найбільш поширеними серед тих, хто переживає війну.

Висновки. Комплексна ЛП з включенням препаратів рослинного походження, харчових добавок, психотерапії, фізичної активності у постраждалих при депресії з КР під час війни, ефективніша за традиційну фармакотерапію, і дозволяє підвищити рівень медичної допомоги зазначеним хворим.

Перелік посилань.

1. Bryant R. A.; Schnurr, P. P.; Pedlar D. Addressing the mental health needs of civilian combatants in Ukraine. *The Lancet Psychiatry*. 2022. Vol. 9. no.5. P. 346-347. URL: [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(22\)00097-9](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(22)00097-9)

2. Janssen P.G.J., van Est L.A.C., Hilbink M. et al. Social cognitive performance in posttraumatic stress disorder: a meta-analysis. *Journal of affective disorders*. 2022. Vol. 297. P. 35-44. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.09.082>.

3. Kessler H, Schmidt AC, James EL, Blackwell SE, von Rauchhaupt M, Harren K, Kehyayan A, Clark IA, Sauvage M, Herpertz S, Axmacher N, Holmes EA. Visuospatial computer game play after memory reminder delivered three days after a traumatic film reduces the number of intrusive memories of the experimental trauma. *J.Behav Ther Exp Psychiatry*. 2020 Vol. 67:101454. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2019.01.006>. Epub 2019 Jan 25. PMID: 31036259.

4. Lim Isis Claire Z. Y., Tam Wilson W. S., Chudzicka-Czupala Agata, McIntyre Roger S., Teopiz Kayla M., Ho Roger C., Ho Cyrus S. H. Prevalence of depression, anxiety and post-traumatic stress in war- and conflict-afflicted areas: A meta-analysis. *J.Frontiers in Psychiatry*. 2022. Vol.13: 10.3389. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2022.978703>

5. Morina N., Hoppen T. H., Priebe S. Out of sight, out of mind: refugees are just the tip of the iceberg. An illustration using the cases of depression and posttraumatic stress disorder. *Frontiers in Psychiatry*. 2020. Vol.11. P. 179. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.00179>.

6. Отрощенко Н. П., Отрощенко П. О. Депресія з аутоагресивними проявами у постраждалих при радіаційній катастрофі і бойових діях. *Radiation Diagnostics, Radiation Therapy*. 2020. №4. С. 23–29. URL: <https://doi.org/10.37336/2707-0700-2020-4-3>

7. Depression. *World Health Organization*. URL: <http://www.who.int/topics/depression/en/>

ФІТОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ ПРОТИГРИБКОВОЇ ДІЇ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДИН ASTERACEAE L. І APIACEAE L.

¹Паламарчук О.П., ¹Джуренко Н.І., ¹Сокол О.В., ²Бутко А.Ю.,
²Аксьонова А.В.

¹Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,
лабораторія медичної ботаніки (м. Київ, Україна)

²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна
pastinacase@gmail.com,

Ключові слова: протигрибкова дія, лікарські рослини, біологічно активні речовини (БАР), леткі (ЛОС), ефірні олії, масла (ЕО, ЕМ), поліфенольні сполуки.

Вступ. На сучасному етапі одним із факторів екологічного неблагополуччя людини на тлі стресу, хронічної втоми та зниження імунітету є постійно існуюча небезпека розвитку цілого ряду захворювань та ускладнень, зумовлених вірусною, бактеріальною або грибовою інфекціями. Для профілактики та боротьби з ними створено арсенал синтетичних лікарських засобів, що, при нераціональному їх використанні, призводить до постійного зростання антибіотикорезистентності патогенної флори, безлічі небажаних побічних ефектів та зміни імунологічної реактивності людини [8]. Лімітований спектр ефективних лікарських препаратів, здебільше, зі штучно створеною структурою служить до дотамним стимулом пошуку нових безпечніших та потужніших засобів для боротьби з серйозними грибковими інфекціями, з переважним акцентом на джерела рослинного походження із, синтезованим природою, комплексом різноманітних біологічно активних речовин (БАР) і ефектом множинного позитивного впливу на різні органи та системи. Інноваційним підходом у розробці протигрибкових агентів є використання доступних рослинних, споріднених організму людини, біомолекул - метаболітів, як вихідних структурних блоків з мінімальним проявом токсичних реакцій [3,4].

Метою дослідження послужило вивчення чутливості грибкових культур до фітосубстанцій представників відчизняної флори, що містять леткі органічні сполуки, флавоноїди, фенілпропаноїди, кумарини, і ін., які стимулюють макрофаги і здатні надавати непрямий негативний вплив на інфекції, проявляючи антимікробний, протибактеріальний та протигрибковий ефекти.

Сучасні дослідження науковців щодо найпоширеніших збудників грибкових захворювань (*Trichophyton* spp., *Microsporum canis*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* і ін.) довели високу (навіть у мінімальних концентраціях) ефективність рослинних комплексів (субстанцій, фракцій, екстрактів), БАР та їх індивідуальних діючих речовин протигрибкової, антимікробної дії серед таксонів *Asteraceae* L. і *Apiaceae* L. При цьому, чутливість мікроорганізмів залежить як від видового складу патогену, так і від хімічної природи фітозразка [1,3]. В рамках експериментальних досліджень була вивчена чутливість мікроорганізмів до ряду фітосубстанцій, провідною групою в яких є поліфеноли [2,4]. Згідно результатів вивчення антимікробної дії різних розведень рослинних екстрактів встановлено, що водно-метанольний екстракт *Matricaria*

chamomilla має антимікробну дію у розведенні 1:10 по відношенню до *Bacillus cereus* та *Staphylococcus aureus* ATCC ; водно-метанольний та гексановий екстракти *Solidago virgaurea* проявляють антибактеріальну дію відносно *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter fecalis*, що надають ідентифіковані фенольні сполуки (рутин, лютеолін-7-глікозійон, кавава кислота та ін.) [2,10]. Виявлені речовини (1,8-цинеол, рутин, лютеолін-7-глікозид камфора, кофейна, кислоти хлорогенова, ізохлорогенова) визначають протимікробні властивості водного екстракту з надземної частини видів *Artemisia maritima*, *Artemisia austriaca* і *Artemisia abrotanum* при концентраціях 100, 50 і 25 мг/мл і проявляють також фунгіцидну активність відносно фітопатогенного гриба *Fusarium oxysporum* [2,4,9] .

Доведено, що ступінь фунгіцидної дії ефірних олій різна по відношенню до конкретного збудника грибкової патології. Ефірні олії – рідкі суміші летких органічних речовин, серед яких 70% - основні діючі терпени, фенілпропаноїди, терпеноїди. Більш чутливі до дії - кисневмісні моно- і сесквітерпеноїди; менш активні - вуглеводні. Спектр їх активності – від пригнічення росту грибків до інгібування токсинів, спричинених грибами родів *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Ophiostoma*, *Scopulariopsis* та інші [3,4]. Досліджені ЕМ з різних видів полину (*Artemisia*) проявляють чітку протигрибкову дію, зумовлену багатокомпонентним складом, де цінеол, лімонен, мірцен, піренен, терпінен-4-ол, борнеол, пінокарвон, трансвербенон, кетони, сабінілацетат, і ін. сполуки, пригнічуючи ріст і розвиток таких видів грибків. Достовірну стимулюючу дію довели ЕМ *A.salsoloides* з комплексом його протимікробних агентів лимонен (34,8%), α - пінен (7,2%), β -мірцен (6,3 %), транс- β -оцимен (20,4%), оцимен (12%), цис- β -пінен (6,2%) на зростання колоній *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa* [1,9] Відомо, до ЕО з високим вмістом сесквітерпеноїдів відносять олію з плодів моркви звичайної (*Daucus carota*), яка містить до 65% каротолу і сполуки фітоалексини – похідні гідроксильованих кумаринів, що продукуються в рослині у відповідь на різні види грибкової інфекції, проявляючи, тим самим, фунгіцидний ефект [4].

Матеріали та методи. Предметом вивчення були підземна частина (коріння) лопуха звичайного (*Arctium lappa* L.), цикорію звичайного (*Cichorium intybus* L), кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg), коріння і плоди *Pastinaca*: лісового (*P. sylvestris* Mill.) і посівного (*P. sativa* L.) та надземна частина сниті звичайної -*Aegopodium podagraria* L. з колекції НБС ім. М.М. Гришка НАНУ. Хімічний склад БАР визначався загальноприйнятими методами та методом рідинної хроматографії [5,7,9]. ЕМ отримано вичерпною гідропародистиляцією. Хромато-мас- спектрометрією на газовому хроматографі Agilent 6890 з мас-детекцією визначали компонентний склад ЕМ. Ідентифікацію отриманих сполук виконували за мас-спектрами та часом їх утримування [7,9] . Антибактеріальну та протигрибкову дію вивчали за стандартними типовими культурами тест-штамів мікроорганізмів, зміну персистентних властивостей яких вивчали методом серійних подвійних розведень в щільному поживному середовищі. Повну інгібіцію видимого зросту колоній визначали за мінімальною

концентрацією субстанції [6]. Достовірність відмінностей за допомогою критерію (t) Ст'юдента за критичного рівня $p \leq 0,05$.

Результати та їх обговорення. Леткі речовини досліджених видів Asteraceae, відносяться до спиртів, альдегідів, складних ефірів, до насичених і ненасичених вуглеводнів. Виділені в загальній масі - 50 компонентів, ідентифіковано сполуки, класу терпенових вуглеців та їх кисневмісних похідних, серед яких переважають сесквітерпенові лактони (ациклічні, моно-, ди-, та трициклічні вуглецеві основи), 20% - терпеноїдні спирти, аліфатичні вуглеводні і ін. Так, в ЕМ коренів *Taraxacum officinale* виявлено 47 речовин. Ідентифіковано 30. Домінуючим компонентом є речовина терпеноїдної природи сквален (5.62%). Етилфенілацетат і гептадецен-1 специфічні для кульбаби. Для ЕМ коренів *Arctium lappa*, серед 40 ідентифікованих дієвих сполук домінуючими є 1,11,13,15-гептадекатетраєн (64,3%), гексанол (24,4%), 1,11, 13- гептадекатрієн (11,2 %). Етилпальмітат, 1,11,13,15-гептадекатетраєн, транс-2,4- декадієналь, пентадецен-1, цис-2,4-декадієналь, метилсаліцилат, пара-цимен-8-ол, гексанол, транс-1-гексеналь, фурфурол і ін. виявилися специфічними для цієї сировини лопуха. Масло ефірне коренів *Cichorium intybus* складає 40 ЛОС, з яких ідентифіковано понад 30 сполук, маркерними серед яких виявилися сквален (17.3%), етилпальмітат (25.4%), етиллінолеат (48.15%), тетрадеканаль (26,0%) . Серед похідних стеринів у складі коренів ідентифіковані α -амірин та бетулін. Сполуки борнілацетат, 2,6,10-триметилдекан, борнеол, В-елемен, прістан, тетрадеканаль, кадієновий спирт, етилтетрадеканоат, етилпальмітат и етиллінолеат виявлені тільки в ЕМ коренів цикорію. Індивідуальні компоненти ЕМ і самі ефірні олії мають вибірккову дію на мікроорганізми. Більш чутливі до дії кисневмісних моно- та сесквітерпеноїдів поверхневі дерматофіти, малочутливі – *Aspergillus niger*, *Candida albicans*. Виявлені аліфатичні моно- і біциклічні сесквітерпеноїди, досліджених ефіроолійних фракцій та їх спільні агенти ЕМ (декан, тетрадекан, ундекан, додекан та сквален) таксонів Asteraceae мають здатність проявляти фунгіцидну, антибактеріальну, протизапальну активність.

Ефірні олії таксонів *Pastinaca* – складні ефіри спиртів (октиловим, гексилем) і карбоновими кислотами (оцтовою, капроною масляною. Вихід буровато-жовтого кольору ЕМ коренів *P.silvestris* становив $0,22 \pm 0,06\%$. Серед 25 сполук ідентифікованих, характерними для ЕО коренів є міристицин (66,8%), карвакрол, пара-цимен-8-ол, фалькаринол (ацетиленовий вуглеводень), евгеноли, фталати, сквален; у незначних кількостях - азарон (Z-азарон і E-азарон). Основними компонентами ЕМ плодів виявлено н-октилбутират (35,4,0%), октилацетат (29,1%), н-гексилбутират (4,1%), Z - азарон (12,8%), β -мірцен (ациклічний монотерпен), які виявили протимікробну дію до *Pseudomonas aeruginosa*. Основну долю (85-90%) ЕМ плодів *P.sativa* серед виявлених (40) ідентифікованих сполук складають октил- бутират, октил-ацетат, октанол, гексил-бутират, октил-капроат і ін. 50-90% від загального складу ЕМ приходить на октил-бутират, октил-ацетат, октанол. Константною речовиною, є н-октил-бутират. Вміст миристицину незначний (0,1-0,3%).

Встановлено, ЕМ плодів таксонів *Pastinaca* пригнічують *in vitro* грам-позитивні бактерії в концентрації 200-400 мкг/мл, дерматофітів 100-400 мкг/мл і лише при 2000 мкг/мл діють на грам-негативні бактерії. Зростання клітин *Mycobacterium B5* припиняється при дії ЕО при 100-400 мкг/мл. Грам-негативні *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa* і фітопатогенні бактерії і гриби *Fusarium oxysporum* і дріжджі *Candida albicans* виявились сталими по відношенню до всіх ефіроолійних фракцій. Виявлена антифунгальна дія сполук ЕМ пастернаку, що проявляється в пригніченні зростання клітин *Trichophyton roseum* при 100-400 мкг/мл. Активність до *Staphylococcus aureus* у більшості випадків проявляється при 200-400 мкг/мл. Споротворні бактерії *Bacillus cereus* зупиняли ріст колоній у середовищі 200-400 мкг/мл ЕМ з плодів. Антимікробна дія досліджених субстанцій проявляється у встановленій бактеріо- та фунгіцидній дії, обумовленої в основному кисневмісними сполуками - ефірами, спиртами та альдегідами і ациклічними моно- та сесквітерпенами. Серед ідентифікованих 25 сполук ЕМ надземної частини *A.podagraria* провідними компонентами є лимонен, γ -терпинен, β -Е-фарнезен, гермакрен Д, які в сумі складають до 60% . Наявність також у складі ЕМ лимонену, β -пінена, α -пінена, α -терпінена і γ -терпінена, що зумовлюють протимікробну та протигрибкову дію.

Висновки. Представлені результати літературних та експериментальних досліджень доводять ефективність важливих вторинних метаболітів (летких фітоорганічних сполук, поліфенольних речовин) щодо найпоширеніших збудників грибкових захворювань, що свідчить про терапевтичний потенціал досліджених рослин і їх екстрактів для можливого використання як джерела ефективних антимікробних і протигрибкових фітозасобів різної етіології лікувально-профілактичного спрямування.

Перелік посилань

1. Іващенко І.В. Фунгіцидні властивості ефіроолійних рослин роду *Artemisia* відносно *Fusarium oxysporum* / Біологічний вісник МДПУ педагогічного університету ім. Б. Хмельницького, 5 (2), 2015. – С.44-53
2. Каменская Ю.В. Антимикробное действие растительных экстрактов/ Медицинские науки.2015.- С.31-32.
3. Комисаренко, Н.Ф. Антигрибковая активность некоторых природных флавоноидов, фуранохромонов, кумаринов и антрахинонов / Н.Ф. Комиссаренко С.Е. Дмитрук, А.Н. Комисаренко // Раст. ресурсы. -2001.-Т. 27, Вып. 1.-С. 3-9.
4. Марьин А.А., Коломиец Н.Э. Лекарственные растения и биологически активные вещества противогрибкового действия (Обзорная статья)/ Фундаментальная и клиническая медицина. Т.2, 2017. – С. 46-55/
4. Міхєєв А.О. Перспективи застосування рослинних олій як протигрибкових засобів / Запорізький медичний журнал. – 2017. – Т. 19, № 2(101). – С. 221–226
5. Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. К: Фітосоціоцентр. 2001. – 200 с.
6. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер, Е. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 238с.

7. Черногород Л.Б., Виноградов Б.А. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразгранол // Растительные ресурсы – 2006. – Т.42.
8. Hidden Killers: Human Fungal Infections / D.G. Brown, D.W. Denning, N.A.R. Gow et al. // Sci Transl Med. – 2012. – Vol. 4. – Is. 165. – P. 1–10.
9. The *Artemisia* L. Genus: A Review of Bioactive Essential Oils / M.J. Abad, L.M. Bedoya, L. Apaza et al. // Molecules. – 2012. – Vol. 17. – Is. 3. – P. 2542–2566.
10. Kolodziej B., Kowalski R., Kedzia B. Antibacterial and antimutagenic activity of extracts aboveground parts of three *Solidago* species /Ait. Journal of Medicinal Plants Research. 2011. Vol. 5. № 31. P. 6770-6779.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ

Пилипенко О.О.

Донецький національний медичний університет,

м. Кропивницький, Україна

Pilipenkoolena1@gmail.com

Ключові слова: ІТ-техніки, онлайн-дошка, освітня карта, мотивація.

Вступ. Для оптимізації навчального процесу в умовах онлайн-навчання, потрібно звернути чітку увагу на мотивацію до навчання та зацікавленості до предмету здобувачів медичної освіти, а також на оцінювання їх знань, умінь та навичок. Зрозумілі мета, цілі та завдання курсу забезпечують більший відсоток засвоєння матеріалу та його успішне завершення[3].

Матеріали та методи. Платформа Google class, meet, онлайн-дошки, презентації PowerPoint, інтернет-ресурси, методи інтерактивного навчання.

Результати та їх обговорення. На онлайн-заняттях з медичної хімії для мотивації студентів до навчальної діяльності застосовувалися різні ІТ-техніки. Зокрема це використання різноманітних онлайн-дошок для створення образу та наочностей, які зацікавляють здобувачів освіти. Також використовуються інформаційні технології для чіткої постановки мети та цілей курсу, що досить гарно мотивує до успішного завершення циклу. Використано такі сучасні ІТ-техніки як «OKR – Objective & Key Results», «Education Roadmap». Для чіткого розуміння необхідності вивчення предмету, застосовується технологія OKR. В ній є дві обов'язкові складові: виокремлення завдань та шляхи їх реалізації. Всі пункти обговорюються разом зі студентами. Та записуються основні шляхи їх досягнень. Причому, для того, щоб знати, що вивчає предмет та які етапи його вивчення та основні форми роботи, використовується освітня карта «Education Roadmap»[1]. Всі етапи створюються зі студентами в електронному додатку у вигляді карти з точними дедлайнами, формами співпраці, варіантами звітів. Дана карта прикріплюється в Google class. Студенти рухаються згідно неї та досягають поставлених цілей в OKR [2]. Цілі та очікувані результати також оговорюються та записуються на перших заняттях. Такий прийом досить добре мотивує та стимулює рухатися до кінця та вказаного результату.

На кожному лекційному занятті, в кінці пари, студентам завжди надається мотивуючий вислів з зображенням, у формі слайду PowerPoint, відомих людей

про досягнення успіху чи важливості освіти. Вислів не просто зачитується, його значення повинні пояснити студенти. Як вони його розуміють і чи згодні з ним.

Мотивування студентів до активної співпраці на занятті також досягається використанням онлайн дошок (Canva, Jamboard), які або створює викладач із завданнями або ж студент готує самостійно (наприклад тема «Роль комплексоутворення в біологічних системах», «Дисперсні системи»). Як варіант такої роботи може бути домашнє завдання у вигляді створення певної наочності чи схеми чи завдання студентами на онлайн дошках і потім їх демонстрація аудиторії. Також це можуть бути презентації з певними доповідями (наприклад, тема «Біогенні s,p,d-елементи»). Такі види робіт заохочують студентів до вивчення матеріалу та пошуку додаткових джерел інформації.

Висновки. Вмотивовані студенти мають підвищений інтерес до навчання, а також прагнуть до успішного завершення курсу та високих результатів. Під час дистанційного навчання, особливу увагу для мотивації, необхідно звертати на сучасні ІТ-техніки, що допомагають активізувати та налаштувати на взаємну співпрацю здобувачів медичної освіти.

Перелік посилань:

1. Figma. Figma. URL: <https://www.figma.com/community/figjam> (дата звернення: 23.01.2023).
2. What Are OKRs and How Do They Align Teams?. Betterworks. URL: <https://www.betterworks.com/okrs/> (дата звернення: 25.01.2023).
3. Машейко І.В., Пелешенко Г.Б., Машейко А.М. Роль інформаційних технологій у викладанні дисциплін студентам вищих медичних навчальних закладів / Медична освіта. – 2017. – №1 (73). – С.23-26.

ПРОГНОЗОВАНА ЗАБРУДНЕНІСТЬ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Пирожкова С.В.

**Державна установа «Чернігівський обласний лабораторний центр
контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я
України», м. Чернігів, Україна**
cnolcsglab@gmail.com

Ключові слова: лікарські рослини, важки метали, Чернігівська область, військові дії.

Вступ. На території Чернігівщини присутні практично усі види дикорослих лікарських рослин (близько 2 тисяч видів трав, кущів та дерев) [4] Мабуть одні з найвідоміших з них це первоцвіт весняний (примула) (*Primula veris* L.), деревій звичайний (*Achillea millefolium* L.), чебрець (тім'ян) повзучий (*Thymus serpyllum* L.), чистотіл великий (*Chelidonium majus* L.), конвалія звичайна (*Convallaria* L.), валеріана лікарська (*Valeriana officinalis* L), звіробій (*Hypericum* L.), окопник (живокіст) (*Symphytum officinale* L.), пижма (*Tanacetum* L.).

У зв'язку з погіршенням стану навколишнього середовища внаслідок екстенсивного природокористування, процесу деградації генофонду флори екосистем, кількість видів лікарських рослин постійно зменшується. Відповідно,

ресурси лікарських рослин (тобто їх кількість, яка може задовольняти попит), також зменшуються. Тому використання лікарських рослин або жорстко регламентовано, або рослини перебувають під регіональною охороною, як анемона лісова (*Anemone silvestris* L.), синюха блакитна (*Polemonium caeruleum* L.), тощо. Так, наприклад, солодка (лакриця) гола (*Glycyrrhiza glabra* L.) занесена до Червоної книги України і попит на неї задовольняється тільки за рахунок імпорту.

На жаль, зазнали негативного екологічного впливу лікарські рослини і внаслідок військових дій на території Чернігівської області.

Матеріали та методи. Нами були використані матеріали, що відображують результати виконаних досліджень ґрунтів Поліської частини Чернігівської області. Дослідження на вміст важких металів проводились фахівцями санітарно-гігієнічної лабораторії ДУ «Чернігівський ОЦКПХ МОЗ». Використовувався метод атомно-абсорбційної спектрофотометрії. Вимірювання проводились на атомно-абсорбційному спектрофотометрі «Кристал-Люкс-4000М» з використанням ацетатно-амонійного буферу з рН 4,8 для визначення рухомих форм металів (рухомі форми важких металів є найбільш доступними для поглинання рослинами).

Результати та їх обговорення. Поліська частина Чернігівської області являє собою прикордонну територію, що зазнала деструктивного тиску під час військових дій. Крім безпосередньої руйнівної дії на рослини (пошкодження гусеницями танків, пожежі, тощо) можна спостерігати фактори опосередкованого впливу, наприклад, забруднення ґрунту важкими металами, спричинене хімічними викидами вибухів. Саме ґрунт акумулює у собі всі шкідливі речовини. Тривалість їх присутності в ньому значно більше, ніж в інших частинах біосфери. Якщо ми говоримо про важкі метали, то частина з них може зв'язуватися алюмосилкатами, органічними речовинами ґрунту, інша частина попадає в ґрунтові води та рівномірно розподіляється в них. Саме в ґрунті важкі метали стають доступними для рослин (поглинання корінням рослин). Доступність важких металів підвищують анаеробні умови. Важкі метали включаються у метаболічні цикли рослин, в надмірних концентраціях вони викликають зміни в їх фізіології та зумовлюють їх деградацію. Накопичення важких металів у листі та стеблинах рослин роблять їх непридатними, а то й небезпечними, для використання в фармації.

Слід відмітити, що саме лісові рослини, завдяки великій фітомасі та тривалості життя поглинають багато важких металів. Крім того сірі лісові ґрунти мають слабку кислу реакцію рН, що може призводити до підвищення рухомості металів, а значить, до підвищення їх доступності для рослин. Самоочищення ґрунту від важких металів відбувається занадто повільно, особливо це стосується лісових ґрунтів [2].

У таблиці 1 наведені результати випробувань, які проводились упродовж двох місяців (квітень-липень) 2022 р. щодо вмісту рухомих форм важких металів в місцях військових дій, а саме, в сільських місцевостях поліській частині Чернігівської області та у м. Чернігові, зокрема, у зоні вибуху боєприпасів. Слід

відмітити, що дана таблиця включає дані, які стосуються лише результатів з перевищенням діючих санітарних нормативів для важких металів [3].

Таблиця 1

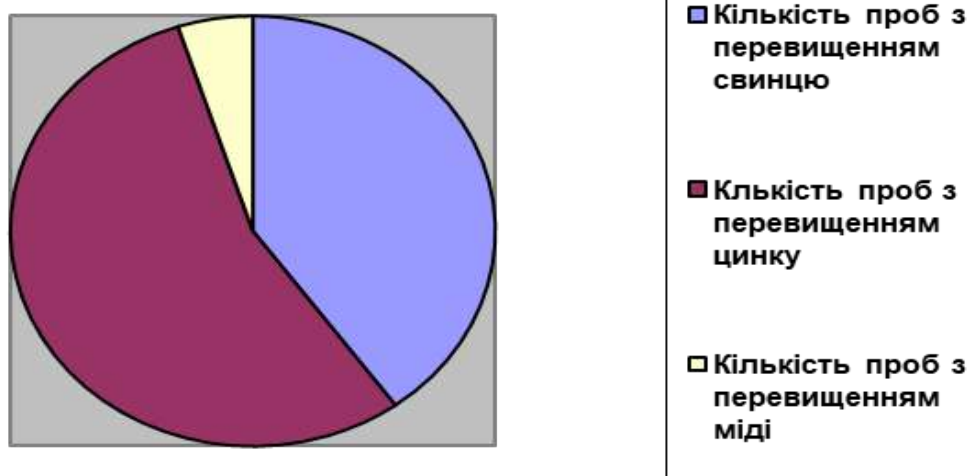
Вміст важких металів у ґрунті в місцях військових дій

Точка відбору	№ протоколу, дата	Показник	Результат мг/кг	ГДК мг/кг	Перевищення, разів
с. Вишневе	№157 від 6.06.22р.	Свинець	81,6	6	13,6
м. Чернігів, вул. Смирнова, 3 м від зони вибуху	№215 від 9.06.22р.	Цинк	74	23	3,2
м. Чернігів, вул. Смирнова, 5 м від зони вибуху	№216 від 9.06.22р.	Цинк	64	23	2
м. Чернігів, вул. Смирнова, 10 м від зони вибуху	№217 від 9.06.22р.	Цинк	64	23	2
м. Чернігів, вул. 1 Травня, 3 м від зони вибуху	№217 від 9.06.22р.	Цинк	27	23	1,2
с. Слобода	№235 від 2.06.22р.	Свинець	14	6	2,3
с. Ягідне	№238 від 2.06.22р.	Свинець	7,8	6	1,3
		Цинк	112	23	4,9
		Мідь	3,2	3	1,1
с. Іванівка	№241 від 22.06.22р.	Свинець	88	6	14,7
с. Березанка	№256 від 0.06.22р.	Свинець	8,2	6	1,4
сmt. Михайло - Коцюбинське	№279 від 0.06.22р.	Свинець	6,7	6	1,1
с. Рівнопілля	№330 від 0.06.22р.	Свинець	10,5	6,0	1,8
с. Юр'ївка	№331 від 0.06.22р.	Цинк	105	23	4,6
с. Старий Білоус	№386 від 8.07.22р.	Цинк	38	23	1,7
с. Старий Білоус	№387 від 8.07.22р.	Цинк	42,5	23	1,8
сmt. Седнів	№392 від 8.07.22р.	Свинець	14,5	6	2,4
с. Новий Биків	№410 від 0.06.22р.	Цинк	23,3	23	1,01

Всього ж санітарно-гігієнічною лабораторією за вказаний період було досліджено 93 проби ґрунту на вміст сірки, нафтопродуктів та важких металів (нікелю, свинцю, міді, цинку), тобто проведено 651 дослідження. Перевищення вмісту нафтопродуктів (більше нормованого значення 1000мг/кг) були лише в місцях їх розливу. Вміст сірки менше нижньої межі лінійного діапазону визначення (2мг/кг). В 83% проб ґрунту вміст важких металів був або менше нижньої межі лінійного діапазону визначення (1мг/кг), або нижче відповідного ГДК (див. діаграму 1, таблицю 2).

Діаграма 1

Відсоткове співвідношення вмісту важких металів з перевищенням ГДК в пробах ґрунту



Таблиця 2

Відсоткове співвідношення вмісту важких металів в ґрунті в діапазоні «нижня межа лінійного діапазону вимірювань – рівень ГДК»

№	Назва металу	Кількість досліджень, %		
		менше нижньої межі лінійного діапазону вимірювань	в діапазоні нижня межа лінійного діапазону вимірювань - ГДК	вище ГДК
1	Кадмій	100%	-	-
2	Нікель	100%	-	-
3	Мідь	96%	4%	1%
4	Свинець	38,5%	55%	6,5%
5	Цинк	8%	80%	12%

Таким чином, практично п'ята частина ґрунту вміщує важкі метали в концентраціях, які перевищують ГДК. Переважно це цинк. Вважаємо, що можна очікувати такого ж забруднення, або ще більшого і в інших місцях бойових дій – в лісах, луках, полях та узліссях. Для біологічної класифікації критерієм терміну «важкі метали» виступає атомна маса, тобто до важких металів відносяться всі метали з відносною атомною масою більше 50 в. о., це більше 40 елементів таблиці Менделєєва. За класифікацією Реймерса, до важких відносять

метали зі щільністю більше 8 г/см. куб. Найбільш токсичні з них – свинець, кадмій та ртуть. Важки метали не розкладаються, а лише перерозподіляються в оточуючому середовищі. Відомо, що найбільш активно накопичуються ґрунтом мідь, цинк, свинець, кадмій, хром та нікель. Коефіцієнт же біологічного поглинання вище у міді, свинцю та цинку [1]. В свою чергу, поглинання та накопичення важких металів лікарськими рослинами є потенційною загрозою для здоров'я людей.

Висновки. Екосистеми Чернігівщини в місцях активних військових дій в рівній мірі забруднені важкими металами (Zn, Pb, Cu, Cd, Ni) й за прогнозованими показниками вмісту важких металів стали не придатними для збору лікарських рослин.

Перелік посилань:

1. Вплив важких металів на врожайність сільськогосподарських культур URL: <https://superagronom.com> (час доступу 29.01.2023)
2. Ильин В.Б. Тяжёлые металлы в системе почва-растение. Новосибирск: Наука. Сиб.отд-ние, 1991. 150с.
3. Постанова КМУ від 15 грудня 2021р. № 1325 Про затвердження нормативів гранично-допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також переліку таких речовин.
4. Природно-заповідний фонд Чернігівської області / за ред. Ю. О. Карпенка. Чернігів, 2002. 240с.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОСНОВНИХ ГРУП БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ПЛОДОВИХ ТІЛАХ ГРИБА *MORCHELLA CONICA* PERS.

Підченко В.Т., Чолак І.С., Павлик А.І.

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

Ключові слова: *Morchella conica*, зморшок конічний, біологічно активні речовини.

Вступ. Лікарські гриби здавна використовуються в традиційній східній медицині. Сучасна медицина Японії, Китаю, Кореї та інших країн Азії активно застосовує препарати, отримані з грибів. Встановлено, що біологічно активні речовини (БАР), що містяться в грибах, проявляють імуномодуляторну, протипухлинну, антиоксидантну, противірусну, антимікробну дію тощо [5, 8]. Зморшок конічний (*Morchella conica* Pers.) – їстівний гриб, що належить до відділу аскомікотових грибів (Ascomycota), класу Пецицоміцети (Pezizomycetes) [1]. Цей вид поширений у Кореї, Китаї, Японії, Індії, гірських регіонах Пакистану, Туреччини, Мексики а також зустрічається в лісах деяких країн Європи [1, 2, 7,]. Здебільшого зморшки поширені в помірних регіонах Північної півкулі, де вони зазвичай плодоносять лише кілька тижнів щовесни у період з березня по травень. В Україні поширений на Прикарпатті, в Поліссі та Лісостепі [1]. Біологічно активні речовини зморшка конічного проявляють антимікробну, антиоксидантну

та імуномодуляторну дію [2, 6, 7, 9]. При цьому, встановлено, що хімічний склад БАР, виділених з плодових тіл зморшка конічного, зібраного в різних країнах, може відрізнитись за якісними та кількісними показниками [7]. Оскільки хімічний склад є недостатньо вивченим, метою нашої роботи була ідентифікація основних груп БАР плодових тіл гриба *Morchella conica*.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень були плодові тіла гриба *Morchella conica*, зібрані в природі на території України в Київській області. Сировину прив'ялювали на сонці та досушували у сушильній шафі за температури 50-60°C, після чого її подрібнювали. Ідентифікацію різних груп БАР проводили у водному та водно-спиртовому витягах за допомогою загальновідомих хімічних реакцій [4].

Результати та їх обговорення. Результати якісних реакцій наведені у табл. 1.

Таблиця 1.

Результати ідентифікації БАР у плодових тілах гриба *Morchella conica*

Група БАР	Реакція	Результат
Ідентифікація полісахаридів	Реакція осадження полісахаридів спиртом	Позитивна, спостерігали утворення аморфного осаду
Ідентифікація флавоноїдів	Реакція з лугом	Позитивна – жовте забарвлення
	Реакція з розчином заліза (III) хлоридом	Позитивна – коричневе забарвлення
	Реакція з розчином ацетату свинцю	Позитивна – утворення жовтого осаду
	Реакція з 1% розчином ваніліну у кислоті хлоридній концентрованій	Негативна
Ідентифікація сапонінів	Реакція піноутворення	Позитивна – утворення стійкої піни
	Реакція встановлення хімічної природи сапонінів	Спостерігали однакову стійку піну як в пробірці з 0,1 М розчином кислоти хлоридної, так і з 0,1 М розчином натрію гідроксиду
	Реакція з розчином ацетату свинцю	Позитивна – утворення осаду
	Реакція з розчином холестерину	Негативна
	Реакція Лафона	Позитивна – синьо-зелене забарвлення
	Реакція Саньє	Негативна
Ідентифікація дубильних речовин	Реакція з розчином залізо-амонієвих галунів	Негативна
	Реакція з розчином желатину	Негативна

Як видно з табл. 1, в плодових тілах гриба містяться полісахариди, флавоноїди та тритерпенові сапоніни. Отримані дані щодо вмісту полісахаридів та флавоноїдів підтверджують дані літературних джерел, оскільки більшість дослідників акцентують свою увагу на наявності саме цих класів БАР [2, 6, 9].

В той же час дані літератури щодо вмісту сапонінів у плодових тілах гриба різняться. Більшість авторів вказують на наявність сапонінів у спорідненому виді гриба *Morchella esculenta* [8]. Даних щодо наявності сапонінів у *Morchella conica* значно менше, а їх хімічна природа майже не досліджувалась. Китайськими вченими було виділено з плодових тіл *Morchella conica*, зібраних на території Китаю 2 сполуки, що відносяться до тритерпенових тетрациклічних сапонінів [10]. В той же час група пакистанських вчених [3] вказує на відсутність сапонінів у плодових тілах зморшка, не зазначаючи також видову приналежність гриба *Morchella*, який був досліджений. Результати наших досліджень показали, що плодові тіла зморшка конічного, зібраного в Україні містили в своєму складі сапоніни, зокрема тритерпенової природи. Відсутність стероїдних сапонінів підтверджується негативними результатами реакції Санье та реакції з розчином холестерину.

Реакції ідентифікації дубильних речовин та катехінів були негативними, що свідчить про їх відсутність у плодових тілах гриба. Це в цілому підтверджує дані літературних джерел. В свою чергу існують дані про наявність галової кислоти у плодових тілах *Morchella conica*, зібраних на території Сербії, при цьому відмічається її відсутність у грибів, зібраних у Португалії [7].

Виходячи з вищезазначеного можна зробити припущення, що умови зростання можуть впливати на склад БАР зморшка конічного, що потребує більш детального вивчення.

Висновки. Результати досліджень показали, що плодові тіла зморшка конічного містять в своєму складі полісахариди, флавоноїди та тритерпенові сапоніни. *Morchella conica* є перспективним джерелом БАР, а отримані результати можуть бути використані для подальших досліджень.

Перелік посилань:

1. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре: Сборник научных трудов в двух томах. Т. 2 / Под ред. чл.-кор. НАН Украины С.П. Вассера. – Киев, 2012. – 459 с.
2. Gursoy N., Sarikurkcı C., Cengiz M., Solak M.H., Antioxidant activities, metal contents, total phenolics and flavonoids of seven *Morchella* species. *Food Chem Toxicol.* 2009. № 47. P.2381–2388.
3. Farhan H.U.R., Awais S., Ahmad N., Khattak B. Phytochemicals and heavy metals analysis of methanolic extract of edible mushrooms collected from Karak District, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Journal of Coastal Life Medicine.* 2016. № 4(9). P. 747–749.
4. Laboratory Handbook on Pharmacognosy. Part 2: textbook/ Minarchenko V.M., Kovalska N. P., Karpiuk U. V., Yemelianova O. I., Cholak I. S., Pidchenko V. T., Lysyuk R. M., Mychailovska V. O. K.: Publisher PAKYVODA A. V., 2018.148 P.

5. Nizhenkovska, I.V., Pidchenko, V.T., Bychkova, N.G., Bisko, N.A., Rodnichenko, A.Y., Kozyko, N.O. Influence of *Ganoderma lucidum* (Curt.: Fr.) P. Karst. on T-cell-mediated immunity in normal and immunosuppressed mice line CBA/Ca. *Ceska a Slovenska Farmacie: Casopis Ceske Farmaceuticke Spolecnosti a Slovenske Farmaceuticke Spolecnosti*. 2015. №64 (4). P. 139–143.
6. Su C.A., Xu X.Y., Liu D.Y., Wu M., Zeng F.Q., Zeng M.Y., Luo X. Isolation and characterization of exopolysaccharide with immunomodulatory activity from fermentation broth of *Morchella conica*. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2013. №21. P. 1–6.
7. Vieira V., Fernandes Â., Barros L., Glamočlija J., Ćirić A., Stojković D., Martins A., Soković M., Ferreira I. Wild *Morchella conica* Pers. from different origins: A comparative study of nutritional and bioactive properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2016. № 96.1 P. 90–98.
8. Wu H., Chen J., Li J., Liu Y., Park H.J., Yang L. Recent advances on bioactive ingredients of *Morchella esculenta*. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 2021. №193. P. 4197–4213
9. Xu N., Lu Y., Hou J., Liu C., Sun Y. A polysaccharide purified from *Morchella conica* Pers. prevents oxidative stress induced by H₂O₂ in human embryonic kidney (HEK) 293T cells. *International journal of molecular sciences*. 2018. № 19(12). 4027.
10. Zheng S., Gao L., Kang S., Shen X. Studies on the two new stereo-saponins from *Morchella conica*. *Indian Journal of Chemistry*. 1998. №37B. P. 825–827.

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА РОЗВИТОК ХВОРОБ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ

Побережський О.Р., Башта О.В., Рудник-Іващенко О.І.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

Інститут садівництва НААН України

ylial4myronova@ukr.net, elenabashta@ukr.net, rudnik2015@ukr.net

Ключові слова: м'ята перцева, розвиток хвороб, біологічні препарати, захист рослин від хвороб

Вступ. На лікарських рослинах можливе знаходження шести основних типів грибних хвороб, які викликаються грибами з 20 родів [4]. Одним з питань наших досліджень було вивчення поширення та розвитку хвороб м'яти перцевої та вплив на ці показники біопрепаратів в умовах дослідних полів Інституту садівництва НААН України.

Питання захисту рослин є важливим компонентом під час вирощування культури [1,3]. Вирощування лікарських рослин вимагає застосування екологічно безпечних препаратів, а саме препаратів біологічного захисту. Нами було вивчено дію препаратів ФітоХелп, Екстракон Універсал, Фітоцид-Р.

Матеріали та методи. Під час проведення досліджень було використано загальноприйняті фітопатологічні методики. Загальний розмір ділянок становив 44 м², обліковий 4 м², при трьохкратному повторенні [2].

Біологічні препарати, які були використані при проведенні досліджень:

ФітоХелп (FitoHelp). Біопрепарат із антимікробною та ріст стимулюючою дією біоруйнівник бактеріозів. Склад: концентрат бактерій роду *Bacillus* найбільш активних проти грибкових та бактеріальних хвороб, титр не менше ніж 4×10^9 КУО/см³.

Екстракон Універсал. Мультифункціональний біологічний препарат для трансформації органічних речовин в біогумус, оздоровлення ґрунту, усунення токсичності, поліпшення функціонального стану рослин.

Фітоцид-Р. Біопрепарат з фунгіцидною дією для захисту рослин від хвороб. Склад: живі клітини і спори природної ендofітної бактерії *Bacillus subtilis* в кількості від 1×10^9 до 4×10^9 КУО/см³, їх активні метаболіти: ферменти, вітаміни, фунгіцидні речовини. Контрольним варіантом був оброблений водою.

Результати та їх обговорення. Під час проведення досліджень на м'яті перцевій найбільшого розвитку мали хвороби, які супроводжувалися плямистостями, а саме антракноз (*Sphalocema menthae* Link.), септоріоз (*Septoria menthae* Ond.). Розвиток антракнозу та септоріозу становив від 4,3% до 8,4%. Серед виявлених хвороб борошниста роса спостерігалась на всіх фенологічних етапах (розвиток хвороби становив 4,3-8,4%), плямистості почали проявлятися з фази стеблуння(кущення) (5,6-9,1%), іржа була виявленою на етапах бутонізації і цвітіння (4,2 – 7,0%) (табл. 1).

Таблиця 1

Вивчення впливу біопрепаратів на розвиток хвороби м'яти перцевої в умовах Інституту садівництва НААН України (с. Новосілки, Києво-Святошинський районн, Київська область)

Препарат	Фаза Кущення			Фаза Бутонізації		
	Плямистості	Борошниста роса	Іржа	Плямистості	Борошниста роса	Іржа
Контроль	5.2	2.3	0	8.3	4.8	4.9
Фітохелп	4.4	1.2	0	7.5	4.1	4.0
Екстракон-Універсал	4.7	1.4	0	8.1	4.3	4.7
Фітонцид-Р	4.0	0.9	0	7.0	3.8	3.5
НіР ₀₅	0,02	0.01	0	0.1	0.01	0.1

Найкраще проявив себе біопрепарат Фітоцид –Р, розвиток хвороб знаходився у межах від 0.9% до 4.0% у фазі кущення та 3.5% до 7.0% у фазі бутонізації. Менш дієвий виявився Фітохелп, розвиток хвороби становив 1.2-4.4% та 4.0-7.5%, відповідно. Найменш ефективним у наших дослідках був

Екстракон-Універсал, розвиток хвороби у фазах кущення та бутонізації за його впливу становив 1.4-4.7% та 4.7-8.1%.

Найбільш дієвим у захисті від хвороб виявився Фітонцид-Р, порівнюючи з контролем, зменшував плямистості на 1.2% та борошнисту росу на 1.4%; Менші показники мав ФітоХелп: зменшував плямистості на 0.8%, борошнисту росу на 1.1%; Останню позицію зайняв Екстракон-Універсал з найменшими показниками, щодо зменшення розвитку хвороб, а саме плямистостей на 0.5%. борошнисту росу на 0.9%. Іржа у фазі кущення не проявлялась.

У фазу бутонізації препарати мали подібну дію до фази кущення. Найкраще вплинув Фітонцид-Р з різницею: плямистості 1.3%, борошниста роса 1.0%, Іржа 1.4%. Фітохелп становив: плямистості 0.8%, борошниста роса 0.7%, іржа 0.9%, Екстракон-Універсал: плямистості 0.2%, борошниста роса 0.5%, іржа 0.2%.

Також було вивчено показники господарських ознак м'яти перцевої сорту Удайчанка за впливу біопрепаратів. Були визначені показники урожайності м'яти за впливу різних препаратів та виділено ефірні олії з рослинної сировини (табл. 2).

Таблиця 2

Показники господарських ознак м'яти перцевої сорту Удайчанка за впливу біопрепаратів (Інститут садівництва НААН, с. Новосілки, Києво-Святошинський район, Київська область)

Біопрепарати	Урожайність, т/га	Вміст ефірної олії,%
контроль	24,0	4.6
Фітохелп	24,7	4.96
Екстракон-Універсал	24,12	4.83
Фітонцид Р	24,15	5.06

За даними наведеними у таблиці ми бачимо, що біопрепарат Фітонцид-Р подіяв найкраще, збільшуючи урожайність на 0,15 т/га до 24,15 т/га та вміст ефірних олій на 0,46%. Вплив Фітохелпу – урожайність виросла на 0,12 т/га, вміст ефірних олій збільшився на 0,30%. Екстракон-Універсал – збільшив урожайність на 0,7 т/га, а вміст ефірних олій на 0,23%.

Висновки. При дослідженні впливу біопрепаратів: Фітонцид Р, Фітохелп, Екстракон-Універсал, на розвиток і поширення таких хвороб як: борошниста роса, іржа, плямистості на м'яті перцеві нами відмічено позитивний вплив на якість та кількість лікарської рослинної сировини.

Перелік посилань:

1. Кирик М.М., Піковський М.Й. Хвороби квіткових і декоративних рослин / М.М. Кирик та ін. – К.: Фенікс, 2019. – 328 с.
2. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель та ін.; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ. – 2001. – 448 с.

3. Шелудько Л.П. М'ята перцева(селекція і насінництво) / Л.П. Шелудько.- Полтава: ВАТ Видавництво "Полтава", 2004.- 200с.

4. Шелудько Л.П. Напрямкі і основні методи селекції м'яти в умовах Лістотепу України / Шелудько Л.П. //Таврійський науковий вісник. – Вип. 52. – Херсон,2007. – С. 124-128

ВПЛИВ ФІТОНЦИДІВ ІЗ СИРОВИНИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PYNUS SYLVESTRIS* L.) НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ТА ЇХ РОЛЬ У ФАРМАКОЛОГІЇ

Порохницька А.О., Журавель Н.М.

**Український державний університет імені Михайла Драгоманова,
м. Київ, Україна**

porohnitskaasya008@gmail.com, nm.zhuravel@gmail.com

Ключові слова: фітонциди, мікроорганізми, леткі речовини, медицина, лікування.

Вступ. Вдихаючи аромат лісу, саду, луку і поля люди за довгу історію свого існування і не підозрювали, яку користь несуть людині «зелені друзі» – фітонциди. «Фітонциди виробились у рослин в процесі їхньої еволюції і є одним із факторів природнього імунітету рослин, що захищають їх від збудників інфекційних хвороб. Інтенсивність утворення залежить від фізіологічного стану рослин, стадії розвитку, пори року, кліматичних, ґрунтових та інших умов» [7].

Одними з найбільш відомих є леткі фітонциди Сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), які люди навчились використовувати з лікувальною та профілактичною метою. Розглянемо, як саме фітонциди сосни використовуються в фармакології, та як впливають на різні системи органів людини. Дана робота поки є описовою, експериментальна її частина в процесі виконання і буде представлена у вигляді кваліфікаційної наступного року.

Матеріали та методи. Під час даного дослідження були використані такі методи: спостереження, аналіз, синтез, порівняльно-описовий, узагальнення. Основою матеріалів слугували наукові статті, експериментальна база фармакології та медичні дослідження зарубіжних та українських вчених.

Результати та їх обговорення.

Термін фітонциди був запропонований Б.П. Токіним в 1928 році. Упродовж 70-річного періоду дослідження біохімічного складу фітонцидів, механізму їх формування та дії значно розширились. Встановлено, що фітонциди – це не одна певна речовина, а комплекс органічних сполук, склад яких безперервно змінюється упродовж еволюційно-генетичного процесу, росту і розвитку рослин [2].

Великий внесок у розвиток науки про фітонциди зробили і наші українські вчені. Академік В.Г. Дроботько довів не тільки біохімічне значення фітонцидів, але і їхню хімічну природу. Інститут мікробіології ім. Д.К. Заболотного опублікував працю «Фітонциди і антибіотики вищих рослин» [4].

За півстоліття з часу відкриття фітонцидів проведено величезну кількість досліджень – ботаніками, мікробіологами, діячами медицини, ветеринарії, харчової промисловості, лісового господарства і рослинництва [4].

Фітонциди є складними азотовмісними органічними сполуками різного хімічного складу, що виявляють блокуючий вплив як до мікроорганізмів, так і до імунної системи людини. Тому фітонциди застосовують в лікувальній практиці для швидкого блокування біохімічних процесів при гострих респіраторних захворюваннях, грипі, ангіні, хворобах слизової оболонки порожнини рота і у низці інших випадків [3].

Фітонциди сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) мають велике гігієнічне значення – очищують повітря від багатьох, у тому числі патогенних мікроорганізмів. До збірної групи «фітонциди» належать: глікозиди, терпеноїди, дубильні речовини, ефірні олії [4].

Фітонциди, що виділяються сосною, здатні поширюватися на значні відстані, а окремі з їх складу компоненти мають бактеріостатичний і бактерицидний ефекти проти широкого спектру мікроорганізмів, у тому числі кишкової палички і збудника туберкульозу – палички Коха. Саме з цієї причини в тих країнах, де є масиви сосни (соснові ліси – бори, хвойні ліси з переважанням сосни або штучні насадження монокультури) розміщують санаторії для хворих туберкульозом. Наприклад, у м. Києві, в північно-західній частині міста, поблизу станції метро «Святошин», досі збереглися заклади санаторно-курортного типу та районний туберкульозний та шкірно-венерологічний диспансери, побудовані там більше пів століття чи навіть століття тому, як у курортній зоні хвойного лісу, острівці якого подекуди ще лишилися там попри щільну забудову і промислові об'єкти. За даними вчених, 1 га такого лісу щодня продукує близько 5 кг корисних фітонцидів [5].

Бруньки сосни звичайної містять смоли, ефірну олію, дубильні речовини, вітамін С. Застосовують як відхаркувальний, сечогінний і знезаражувальний засіб при хворобах верхніх дихальних шляхів, для ванн. Концентрат вітаміну С, виготовлений з хвої сосни, використовують для лікування цинги; хлорофіл-вітамінну пасту – для лікування ран, опіків; паста входить також до складу протиастматичної мікстури Траскова. Скипидар (терпентинова олія), який одержують з живиці і смоли, використовують безпосередньо (у вигляді інгаляцій для дезінфекції дихальних шляхів) і в складі мазей при ревматизмі, невралгіях, подагрі; з нього готують терпингідрат (відхаркувальний і сечогінний препарати). Живицю (терпентин) і каніфоль застосовують тільки у пастирях, дьоготь – зовнішньо, зокрема він входить до складу мазі від корости. З активованого вугілля виготовляють карболен, який вживають при утворенні великої кількості газів у шлунку та кишківнику. У народній медицині, крім того, використовують бруньки сосни при рахіті і золотусі, хвоєю – у вигляді ванн у разі рахіту і подагри. Дьоготь використовують для лікування хвороб шкіри (екземи, лускатого лишая та корости) [1].

Леткі фітонциди також мають здатність проникати через легені і шкіру в організм людини. Вони загальмовують розвиток хвороботворних мікроорганізмів, оберігають його від інфекційних захворювань. Фітонциди

нормалізують серцевий ритм і артеріальний тиск, беруть участь в обміні речовин, сприятливо впливають на процес кровообігу в мозку, стан печінки, бактерицидну активність шкіри, а також на імунну та нервову системи. Не випадково люди, що живуть в лісових районах, набагато менше схильні до захворювань верхніх дихальних шляхів у порівнянні з городянами. Вдихання летких фітонцидів хвойних дерев допомагає спортсменам уникнути так званої спортивної анемії: леткі речовини підвищують стійкість еритроцитів до нестачі кисню, майже в два рази збільшують термін їх життя, позитивно впливають на функцію всієї кровоносної системи [6].

Висновки. Отже, фітонциди виробились у рослин в процесі їхньої еволюції і є одним із факторів природного імунітету рослин, що захищають їх від збудників інфекційних хвороб. Люди навчились використовувати фітонциди з лікувальною та профілактичною метою, тому що ці речовини мають сильну бактерицидну і протигрибкову дію. Також згубно впливають на патогенну мікрофлору – збудника туберкульозу, дизентерії, черевного тифу, паратифів холери, збудників запалення середнього вуха, легень, шкіряних та інших хвороб [4].

Перелік посилань:

1. Енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. — Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. — С. 412 [Електронний ресурс]: https://archive.org/stream/grodzinsky1/grodzinsky1_djvu.txt

2. Семенюк І.В., Заблоцька О.С.: «Фітонциди: хімічна природа, застосування, екологічний вплив». Аспекти екології, 2011р. [Електронний ресурс]: http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/5543/1/Chim_aspektu_ekologii_2011_41-43.PDF

3. «Склад і властивості лікарських рослин». Наукова стаття на сторінці «Цілюща медицина». [Електронний ресурс]: <https://medicus-medicine.com/sklad-i-vlastyivosti-likarskyh-roslyn/>

4. Терещенко О. В. Дослідницька робота «Фітонциди, їх роль у природі та вплив на здоров'я людини» 22 жовтня 2020р.— С. 3 – 16 [Електронний ресурс]: <https://naurok.com.ua/doslidnicka-robota-na-temu-fitoncidi-h-rol-u-prirodi-ta-vpliv-na-zdorov-ya-lyudini-199879.html>

5. Тульчинська В.П, Юргелантіс Н.Г.: «Рослини проти мікробів. В якому лісі краще гуляти». Наукова стаття. [Електронний ресурс]: <https://mapme.club/poradi/16891-fitontsidi-v-yakomu-lisi-korisnishe-gulyati-dlya-zdorovya.html>

6. «Фітонциди хвойних дерев». Наукова стаття на сторінці «UkrHealth» 2021р. [Електронний ресурс]: <https://ukrhealth.ru/roslini/36999-fitoncidi-hvojnih-derev.html>

7. «Яким корисним для людини властивістю володіють фітонциди». Наукова стаття на сторінці «Majbutne». [Електронний ресурс]: <https://majbutne.com.ua/?p=22498>

ВИРОЩУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ТРАВ В УКРАЇНІ

Поручинська І. В.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

м. Луцьк, Україна

rina.poruchynska@gmail.com

Ключові слова: лікарські рослини, лікарські трави, ринок лікарських трав.

Вступ. Вирощування лікарських трав в Україні зможе стати прибутковим завдяки сприятливому клімату та достатній вологості. До недавнього часу для розвитку цього виду бізнесу не було передумов – лікарських рослин вистачало у природному середовищі. Проте масштабне винищення, а також зростання споживчого попиту вивели лікарські рослини України на промисловий рівень.

Матеріали та методи. Як матеріали використовувались аналітичні огляди бізнес-консалтингових структур, спеціалізованих організацій, дані органів Державної статистики та наукові публікації. При підготовці матеріалу застосовано методи інформаційного пошуку та систематизації теоретичного і практичного матеріалу.

Результати та їх обговорення. Останніми роками вирощування лікарських рослин стає досить популярним серед українських фермерів, бо в сучасних умовах є високорентабельною галуззю сільського господарства. За статистикою, із лікарських рослин виготовляють понад 40 % усіх медикаментів, у тому числі 75 % ліків [4].

Тенденція вирощування лікарських рослин розпочалась з Європи, де останніми роками споживачі стали більше купувати рослинної лікарської продукції – від ліків до косметики. В той же час, європейське виробництво не може самостійно задовольнити швидко зростаючий попит на трави. Природно-кліматичні умов, що склалися в Україні, дозволяють вітчизняним підприємцям висівати лікарські рослини з великим вмістом діючих речовин, що робить їхню продукцію більш конкурентною на зарубіжних ринках.

Ринок лікарських трав змінюється досить швидко. На ринку лікарських трав немає стійких тенденцій у споживанні сировини, тому спрогнозувати зростання продажів певних трав досить важко. Проте, виділяється категорія трав, які мають постійний попит: ромашка, м'ята, солодка, календула, лаванда. Крім того, виділяється ряд рослин, які не мають постійного попиту, але інтерес до них виріс в останні роки. До них відносяться аніс, вербена, ялівець, кульбаба, полин, чебрець, іланг-іланг тощо [1].

Саме тому, для вирощування рекомендуються такі трави: ромашка лікарська, календула, амарант, солодка, валеріана лікарська, м'ята перцева, меліса, лаванда, шавлія, шипшина. Вони характеризуються постійним попитом і мають широке застосування в різних галузях виробництва.

Наприклад: м'ята та меліса – традиційний компонент багатьох напоїв, кондитерських виробів та косметичних засобів. Ромашка та календула

використовують у фармацевтиці та косметології, за даними видами трав спостерігається нестача на ринку у розмірі 20 % від потреби. Такі рослини, як м'ята, кропива, меліса, календула, липа і багато інших, широко використовуються у виробництві органічної косметики, медицині, харчовій промисловості та спа-індустрії. Набувають популярності й готові продукти, такі як ліки та цілющі чаї [7].

У 2021 році найбільш затребуваними та дорогими лікарськими рослинами були: мальва, календула, волошка та ехінацея. А найвигіднішими лікарськими культурами стали валеріана, кропива та ехінацея [2].

В Україні вирощують понад 25 різних лікарських культур. Найбільш популярними для вирощування в Україні лікарськими культурами є шипшина, глід, корінь алтею, лист кропиви, цвіт та ягода бузини, корені лопуха та ехінацеї. Найбільш поширена серед цілющих українських трав – м'ята. В нашій країні нараховується 18 видів та 56 сортів м'яти.

Лікарські трави в Україні вирощують 10 компаній, які спеціалізуються на вирощуванні та заготівлі високоякісної рослинної сировини. З них найпопулярніші позиції експорту – квіти ягоди бузини, квіти липи, лист кропиви, корінь алтеї, корінь лопуха, корінь і трава ехінацеї, корінь і лист кульбаби, ягоди обліпихи, лист берези, лист мати-й-мачухи, лист подорожника, розторопша плямиста, череда трироздільна, шавлія лікарська, м'ята перцева, лаванда [6].

Найбільші споживачі лікарських трав – США, Китай та Європа, із якою, зокрема, співпрацює Україна. Так, найбільше лікарських трав з України експортується до Польщі, Німеччини і Болгарії. Не менш цікавими і перспективними є ринки азійських країн, в першу чергу Японії та Китаю, Австралії [5].

Висновки. Бізнес по вирощуванню лікарських трав – унікальний сегмент аграрного ринку. Велика територія зі сприятливим кліматом робить Україну дуже сприятливим для заготівлі лікарських рослин місцем. Всього на території нашої держави поширено понад 6 тис. видів лікарських рослин, але більшість з них використовується тільки в народній медицині і не представляє інтересу для комерційної заготовки та промислового виробництва. Проте є близько 25 видів, які вирощуються комерційних обсягах і є затребувані як вітчизняною фармацією, так і зарубіжними споживачами.

Перелік посилань:

1. Бізнес і Фінанси в Україні. URL: <https://dumka.biz/viroshhuvannya-trav-yak-biznes>
2. Бізнес на вирощуванні лікарських рослин. URL: <https://business.diia.gov.ua/cases/biznes-pocatkivec/biznes-na-virosuvanni-likarskih-roslin-2>
3. Бізнес на лікарських травах: у коронакризу попит зростає. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/biznes-na-likarskih-travah-u-koronakrizu-popit-zrostaе>
4. Вирощування лікарських рослин. URL: <https://www.apr.adm-km.gov.ua/news/view/717>

5. Лікарські трави – ніша розвитку агробізнесу. URL: <https://nubip.edu.ua/node/70327>
6. Новітній український бізнес: вирощування лікарських рослин. URL: <https://rozkvit-agro.com/vyroshchuvannya>
7. Трави на експорт: як заробити на лікарських рослинах. URL: <https://raiffeisen.ua/biznesu/blog/travi-na-eksport-yak-zarobiti-na-likarskih-roslinah-120>

ГЕОГРАФІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЕФІРООЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Поручинський В. І.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

м. Луцьк, Україна

poruchynsky@gmail.com

Ключові слова: ефіроолійні культури, ефірні олії, ринок ефіроолійних культур.

Вступ. Тенденції останніх років свідчать про значний інтерес сільськогосподарських виробників до вирощування ефіроолійних культур, що зумовлено економічною доцільністю їх виробництва. До ефіроолійних належать рослини, які вирощують для того, щоб у подальшому з них виробляти ефірні олії, які є одним із найбільш ефективних природних засобів для догляду за красою та здоров'ям.

Матеріали та методи. Як матеріали використовувались аналітичні огляди спеціалізованих організацій та наукові публікації. При підготовці матеріалу застосовано методи інформаційного пошуку та систематизації теоретичного і практичного матеріалу.

Результати та їх обговорення. Ефірні олії отримують з усіх частин рослини, які вважаються ароматними. Це можуть бути плоди, квіти, кора, листя або коріння рослин. Ефірні олії містяться у рослинах у дуже малих кількостях. Для отримання 10 мл ароматичного масла необхідно від 300 до 5000 кг сировини. Кількість залежить від виду олії: наприклад для виробництва цитрусових ефірних олій необхідно менше сировини, ніж для квіткових [3].

Для вилучення цінних масел можна використовувати дикі, а також традиційні або органічно вирощені рослини. Всього в світі відомо близько 3000 ефіроолійних рослин, з яких виготовляють масла різними способами. Найбільше промислове значення мають троянда, лаванда, фіалка, м'ята, шавлія, меліса, валеріана, конвалія, кмин, аніс, евкаліпт, коріандр, мигдалеве дерево, апельсин, розмарин, сосна, ваніль [6].

Найкращими кліматичними зонами для вирощування ефіроолійних культур є субтропіки та тропіки, також вони зустрічаються в зоні помірного клімату та зонах висотної поясності. Зокрема, лаванду, шавлію, м'яту, мелісу, кмин в промислових масштабах культивують в Європі (Франція, Греція, Італія, Болгарія, Англія, Німеччина), Північній Африці, Індії, Китаї, Північній Америці, троянду – в Туреччині, Індії та Ірані, мигдалеве дерево – в США, Іспанії,

Австралії, Тунісі, Ірані, Марокко, Сирії та Туреччині, евкаліпт – в Австралії, Індонезії, Новій Зеландії, Китаї, США та на Філіппінах [4; 7].

Вирощування апельсинів розвинуте в Італії, Іспанії, США, Греції Бразилії, Мексиці, Пакистані, Китаї, Індії, Ірані, Єгипті, Туреччині. Розмарин найбільш інтенсивно вирощується в Іспанії, також у Франції, Тунісі, Марокко, Італії та на Балканах [2]. Більш ніж половина світового обсягу виробництва ванілі припадає на Мадагаскар, крім того серед найбільших виробників – Індонезія та Китай [5].

Також у кожному регіоні є свої фірмові рослини, такі як троянда в Туреччині та Індії, чайне дерево в Австралії і лаванда на півдні Франції [3].

Європа є основним ринком збуту ефірних олій і займає близько половини всього світового ринку. Наступним ринком є Північна Америка, яка займає 26 % світового ринку. Третє місце за обсягами ринку займає Азіатсько-Тихоокеанський регіон, який росте швидкими темпами і на даний момент займає 24 %.

Найбільшим імпортером ефірних олій всіх видів в Європі є Німеччина, її частка в загальному обсязі імпорту займає 24 %. Великими європейськими постачальниками ефірних олій також є Великобританія, Нідерланди та Франція. Зростання ринку ефірних олій пояснюється зростаючим попитом на природні і органічні продукти [1].

Висновки. Сьогодні все більша кількість людей прагне до здорового способу життя. Саме тому світова фармацевтика, косметологія, харчова хімія потребують усе більше натуральних екстрактів для своїх виробів, які можуть забезпечити лікарські рослини, тому ринок лікарських і ефіроолійних рослин як в Україні, так і за кордоном у подальшому тільки зростатиме.

Перелік посилань:

1. Бойко, Л. (2021). Економічна ефективність виробництва лікарських рослин та перспективи трав'яного бізнесу. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*, (9), 17-25. <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2021.9.2>
2. Де ростуть апельсини і як, особливості посадки і вирощування кімнатного виду. URL: <https://cash-flow.com.ua/de-rostut-apelsini-i-yak-osoblivosti-posadki-i-viroshhuvannya-kimnatnogo-vidu/>
3. Ефірні олії: еліксир життя лікарських рослин. URL: <https://www.justukr.com/blog/efirnye-masla-eliksir-zhizni-lekarstvennyh-rastenij>
4. Мигдальне дерево: характеристика, середовище існування, вирощування, сорти. URL: <https://uk.warbletoncouncil.org/almendro-12913>
5. Розмарин лікарський. URL: <https://bionorica.ua/zdorove/lekarstvennye-rasteniya/rozmarin-lekarstvennyj/>
6. Своя ніша: що треба знати про ринок ефірних олій. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/svoa-nisa-so-treba-znati-pro-rinok-efirnih-olij>
7. Як цвіте евкаліпт. URL: <https://cbo.org.ua/yak-cvite-evkalipt/>

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦУКРІВ СИРОВИНИ ДУДНИКА ЛІСОВОГО (*ANGELICA SYLVESTRIS* L.)

Потішній І. М., Марчишин С. М., Дахим І. С.

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я.
Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Україна

svitlanafarm@ukr.net

Ключові слова: моноцукри, сахароза, дудник лісовий, листки, стебла, корені

Вступ. Дудник лісовий (*Angelica sylvestris* L.) – лікарська, харчова, медоносна рослина родини селерові (*Apiaceae*), яка використовується у традиційній (народній) медицині як сечогінний, вітрогінний, потогінний і відхаркувальний засіб. Зовнішньо відвар кореневищ використовують для загальнозміцнювальних ванн, настойку – для розтирань при радикуліті, подагрі, ревматизмі [1, 2]. Зростає даний вид по всій території України у лісах, серед чагарників, по берегах річок і ставків, на вологих луках.

У попередніх дослідженнях нами встановлено, що листки та кореневища і корені дудника лісового містять амінокислоти, сполуки фенольної природи (кумарини, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди), ліпофільні сполуки. У наукових публікаціях відомостей про комплексне вивчення дудника лісового не знайдено, тому метою даних досліджень було ідентифікувати і визначити кількісний вміст моноцукрів у листках, стеблах та кореневищах і коренях дудника лісового методом газової хроматографії.

Матеріали та методи. Матеріалом для досліджень були листки і стебла дудника лісового, які заготовляли під час масового цвітіння рослин, і підземні органи (кореневища і корені), які заготовляли після відмирання надземної частини в Гусятинському районі Тернопільської області в серпні 2022 року.

Хроматографічне розділення проводили на газовій хромато-мас-спектрометричній системі Agilent 6890N/5973inert (Agilent technologies, USA). Колонка капілярна HP-5ms (30m×0,25mm×0,25mm, Agilent technologies, USA). Температура випаровувача 250 °C, температура інтерфейсу 280 °C. Розділення проводили в режимі програмування температури – початкову температуру 160 °C витримували впродовж 8 хв, піднімали з градієнтом 5 °C/хв до 240 °C. Кінцеву температуру витримували впродовж 6 хв. Пробу об'ємом 1 мкл вводили в режимі поділу потоку 1:50. Детектування проводили в режимі SCAN в діапазоні (38-400 m/z). Швидкість потоку газу носія через колонку 1,2 мл/хв. Ідентифікували моноцукри за часом утримання стандартів і з використанням бібліотеки мас-спектрів NIST 02. Кількісний аналіз проводили шляхом додавання розчину внутрішнього стандарту (сорбітолу) в досліджувані проби.

Масу моноцукрів, їх похідних і сахарози у мг/г розраховували за формулою:

$$X = S_x \times C_{\text{в.ст.}} \times V_{\text{розч.}} \times 1000 / S_{\text{в.ст.}} \times m \times V_{\text{екстр.}},$$

де: S_x – площа піку моноцукру;

$C_{\text{в.ст.}}$ – концентрація внутрішнього стандарту;
 $V_{\text{розч.}}$ – об'єм розчинника для екстракції/гідролізу проби;
 $S_{\text{в.ст.}}$ – площа піку внутрішнього стандарту;
 m – наважка сировини;
 $V_{\text{екстр.}}$ – об'єм екстракту для аналізу [3].

Результати та їх обговорення.

Дослідження показали, що дудника лісового листки і стебла містять з вільних цукрів D-глюкозу (0,90 мг/г і 4,67 мг/г) і похідне моноцукрів міо-інозитол (0,90 мг/г і 0,33 мг/г), дицукор сахарозу (2,39 мг/г і 4,18 мг/г) відповідно; кореневища і корені – D-глюкозу (13,99 мг/г), D-галактозу (0,41 мг/г), міо-інозитол (1,09 мг/г), D-фруктозу (1,66 мг/г) і дицукор сахарозу (35,86 мг/г). У підземних органах спостерігали значний вміст сахарози.

Після кислотного гідролізу і дериватизації ацетильованими альдонітрилами у дудника лікарського листках виявлено 9 моноцукрів – D-арабінозу (5,47 мг/г), D-фукозу (5,15 мг/г), D-ксилозу (5,84 мг/г), D-манозу (2,38 мг/г), D-глюкозу (11,42 мг/г), D-галактозу (8,99 мг/г), D-манітол (0,61 мг/г), D-фруктозу (1,22 мг/г) та міо-інозитол (2,49 мг/г), у стеблах та кореневищах і коренях – по 8: D-арабінозу (2,72 мг/г і 1,79 мг/г), D-фукозу (5,26 мг/г і 6,64 мг/г), D-ксилозу (6,05 мг/г і 4,68 мг/г), D-манозу (3,78 мг/г і 0,98 мг/г), D-глюкозу (14,55 мг/г і 108 мг/г), D-галактозу (10,84 мг/г і 12,29 мг/г), D-фруктозу (2,31 мг/г і 9,13 мг/г) та міо-інозитол (0,57 мг/г і 1,07 мг/г) відповідно. У стеблах та кореневищах і коренях не виявлено D-манітолу. Спостерігали в досліджуваних об'єктах значний вміст D-глюкози і D-галактози. Найбільший вміст D-глюкози був у підземних органах дудника лісового, перевищуючи її вміст у листках і стеблах у 9,5 і 7,5 рази.

Висновки. Таким чином, отримані нами результати досліджень вуглеводного складу дудника лісового підтвердили перспективність подальших досліджень БАР даного виду та встановлення нових можливих фармакологічних активностей.

Перелік посилань:

1. Сафонов М. М. Повний атлас лікарських рослин. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011. С. 83-84.
2. Ethnopharmacological in vitro studies on Austria's folk medicine-an unexplored lore in vitro anti-inflammatory activities of 71 Austrian traditional herbal drugs / S. Vogl, P. Picker, J. Mihaly-Bison et al. *Journal of Ethnopharmacology*. 2013. Vol. 149. Issue 3. P. 750-771.
3. Analysis of the monosaccharide composition of purified polysaccharides in *Ganoderma atrum* by capillary gas chromatography / Yi. Chen, M. Y. Xie, Y. X. Wang et al. *Phytochem Anal.* 2009. Vol. 20. Issue 6. P. 503-510.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ Ca^{2+} У РОСЛИННИХ ОРГАНІЗМАХ

Прибора Н.А.¹, Соколовська І.А.²

¹Український державний університет імені Михайла Драгоманова,
Київ, Україна,

²Запорізький державний медичний університет, Запоріжжя, Україна
natapry@gmail.com, irinasokol10@meta.ua

Ключові слова: накопичення Кальцію, кількісне визначення Кальцію.

Вступ. Кальцій виконує важливі фізіолого-біохімічні функції в рослинних організмах: регуляція кислотних властивостей протоплазми, вплив на структуру мембран, йонні потоки, перебудова цитоскелету, поляризація клітин і тканин. З дією Кальцію пов'язують проникність мембран, рух цитоплазми, активність ферментів, поділ клітин, стійкість рослин до стресових реакцій. До специфічних функцій Кальцію відноситься його участь у формуванні структури середньої пластинки клітинної стінки.

Оптимальний ріст рослин залежить безпосередньо від кліматичних умов навколишнього середовища, кількості поживних речовин, структури та кислотності ґрунтів, вмісту в них гумусу. Хоча всі ґрунти мають запас поживних речовин, але більша їх частина знаходиться в малодоступній формі, тому для покращення живлення рослин в ґрунт вносять добрива.

Основним джерелом надходження Кальцію в рослинні організми є кальцієвмісні мінеральні добрива, які потрапляють з ґрунту. Внесення в ґрунт кальцієвмісних сполук сприяє збільшенню рухливих форм Кальцію (Ca^{2+}), підвищує мікробіологічну і ферментативну активність ґрунту. В аграрному комплексі України спостерігається тенденція до використання таких кальцієвмісних добрив: кальцієвої селітри ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), насамперед, для підживлення овочевих культур, гіпсу ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), а також гашеного вапна ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).

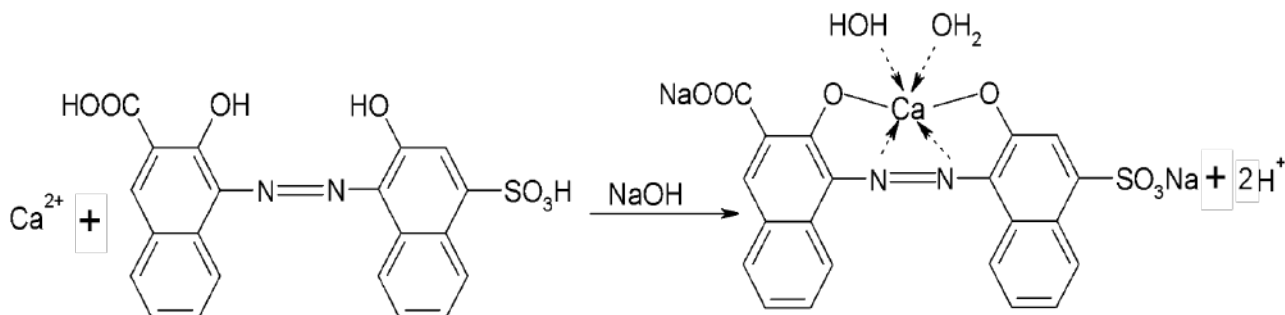
За недостатньої чи надлишкової кількості цього макроелемента у рослинних організмах можуть з'являтися певні захворювання. При недостатній кількості Кальцію припиняється ріст рослин, вони стають карликовими, верхні бруньки відмирають, корені робляться товстими та ослизливими. Краї листя набувають бурого кольору, неправильної форми і мають вигляд обпалених. Спостерігається сильна розгалуженість коренів. Нестача Кальцію призводить до зниження показника рН ґрунту, при цьому рослина перестає засвоювати й інші елементи живлення. На тлі нестачі Кальцію розвиваються ознаки «загального голодування» рослини.

Надлишок Кальцію призводить до порушення засвоєння Нітрогену, Калію, Бору і Феруму, що спричинює хлороз листя і появу світлих безформних плям відмираючих тканин.

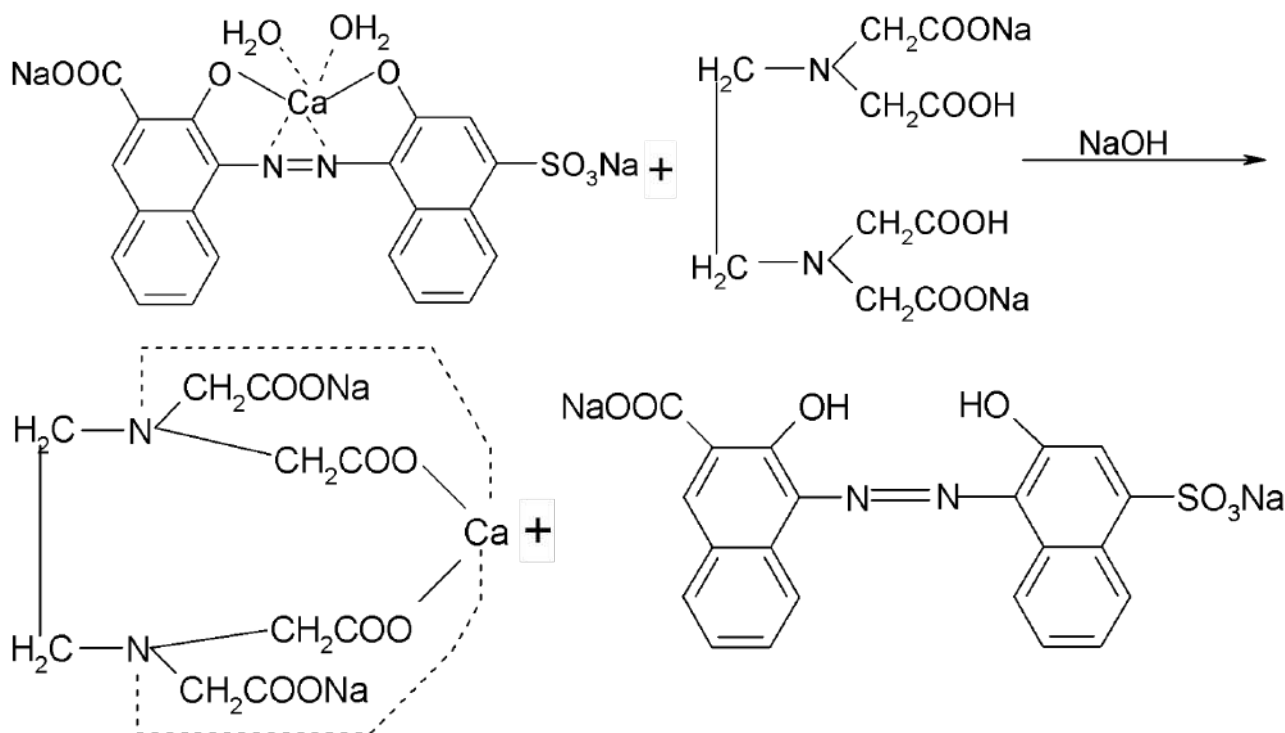
Кальцій відіграє важливу роль не тільки для рослинних організмів, а й є незамінним елементом ланцюга живлення у живій природі.

Мета дослідження полягала в аналізі вмісту Кальцію в рослинних організмах за різних умов вирощування (з використанням кальцієвмісних добрив та без них).

Матеріали та методи. Кількісне визначення Ca^{2+} здійснюють шляхом комплексометричного, прямого титрування в присутності натрій гідроксиду, індикатор – кальконкарбонова кислота, $s=1$: [2]



Розчин поміщають у конічну колбу об'ємом 500 мл, доводять водою до 300.мл, додають 6,0 мл розчину натрій гідроксиду концентрованого, близько 15.мг індикаторної суміші кальконкарбонової кислоти Р і титрують 0,1 М розчином натрію едетату до переходу фіолетового забарвлення в синє:



Визначення Кальцію та Магнію у їх сумісній присутності здійснюють так.

Спочатку визначають сумарний вміст іонів Ca^{2+} та Mg^{2+} , титруючи водну витяжку трилоном Б в присутності еріохрому чорного. Потім знаходять вміст тільки іонів Ca^{2+} , титруючи водну витяжку розчином трилону Б в присутності індикатора мурексиду у лужному середовищі. Вміст іонів Mg^{2+} визначають за різницею отриманих результатів. Вміст Ca^{2+} та Mg^{2+} визначають за формулою:

$$m_{(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})} = n_{\text{Na}_2[\text{H}_2\text{Tr}]} \cdot V_{\text{Na}_2[\text{H}_2\text{Tr}]} / V_{\text{водн.вмт.}} \cdot 1000,$$

де $n_{\text{Na}_2[\text{H}_2\text{Tr}]}$ – молярна концентрація еквіваленту розчину трилону Б, $V_{\text{Na}_2[\text{H}_2\text{Tr}]}$ – об'єм трилону Б, затрачений на титрування(мл), $V_{\text{водн. вит.}}$ – об'єм водної витяжки(мл).

Визначення вмісту Ca^{2+} . 50 мл водної витяжки переносять в колбу для титрування, доливають 2,5 мл 2 н розчину натрій гідроксиду, 30-40 мг суміші індикатора мурексиду з хлоридом натрію і приступають до титрування 0,05 н розчином трилону Б до появи синього кольору. Титрування повторюють 2-3 рази і беруть середнє значення.

Вміст Ca^{2+} в 100 г зразка розраховують за формулою, як і сумарну кількість Кальцію та Магнію. Кількість Mg^{2+} знаходять за формулою:

$$m(\text{Mg}^{2+}) = m(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) - m(\text{Ca}^{2+})$$

Результати та їх обговорення. Щоб перевірити вплив кальцієвмісних добрив на накопичення Кальцію в рослинних організмах, нами було проведено хімічний експеримент з вирощування рослинних культур без використання та з внесенням кальцієвмісного добрива, а також визначення вмісту Кальцію у відповідних рослинних зразках: шпинаті, кропі, листі салату, руколі.

Для експерименту рослини вирощувались у відкритому ґрунті на різних ділянках упродовж вегетаційного періоду (дерново-підзолисті ґрунти з додаванням малогумусного чорнозему). Кількість опадів – помірна. Перелік культур був вибраний з урахуванням даних з джерел інформації.

Підготовка проб рослинних зразків для дослідження здійснювалась методом сухого обжолування. Досліджувані об'єкти подрібнювали (майже до стану порошку). Висушували від зайвої вологості у порцелянових чашках на електричних плитах, постійно помішуючи скляною паличкою. Вносили подрібнені та висушені досліджувані об'єкти у порцелянові тиглі (до 10 г). Зважували наважку в тиглі (попередньо зваживши пусті тиглі). Обвуглювали пробу в тиглі на газовому пальнику у кільці штативу. Обвуглений і перетворений на попіл досліджуваний матеріал охолоджували та знову зважували разом з тиглями. Попіл розчиняли у концентрованій нітратній кислоті, переносили розчин у мірну колбу на 50 мл та доводили об'єм дистильованою водою до позначки. Відбирали певний об'єм аліквоти та проводили титрування.

Для визначення йонів Ca^{2+} нами була застосована методика за Державною Фармакопеею України [2]. У своїх попередніх дослідженнях [1] ми з'ясували, що аналогічні результати можна одержати, використовуючи інший індикатор – мурексид, який і застосували для визначення: утворений металокомплекс титрували ЕДТА (трилоном Б) до переходу червоного забарвлення в фіолетове.

У результаті проведеного дослідження було одержано такі узагальнені дані щодо вмісту Кальцію у деяких рослинних зразках (табл. 1):

Таблиця 1

Вміст Ca^{2+} у деяких рослинних зразках			
№	Рослинні зразки	m(Ca^{2+}), мг/100 г продукту	
		без добрива	з добривом
1	Шпинат	79	123,5
2	Листя салату	19,76	14,93
3	Кріп	88,14	66,23

4	Рукола	55,7	56,1
---	--------	------	------

Висновки. Аналіз одержаних експериментальних даних з визначення кількісного вмісту Ca^{2+} у рослинних зразках, що були вирощені без та з додатковим внесенням кальцієвмісного добрива дозволив зробити такі висновки. Більшість рослинних зразків, які були вирощені з додатковим внесенням кальцієвмісних добрив, зокрема листя салату та кріп, мають менший кількісний вміст Ca^{2+} , ніж зразки, які не були удобрені. Проте, це не стосується зразку шпинату. Ймовірно, на те, що Кальцій, який потрапив у ґрунт завдяки добриву, не накопичився у рослинних організмах в процесі розвитку через вплив декількох факторів: кислотність рослинної витяжки та розчинність сполук накопичення. На це також могли вплинути кислотність ґрунту, виснаженість ґрунту іншими культурами та кліматичні умови. Підтвердження чи спростування висунутих припущень плануємо здійснити у подальших дослідженнях.

Перелік посилань:

1. Бондар Ю. О., Прибора Н. А. Формування інтегрованих знань про Кальцій як біогенний елемент в основній школі / *Хімічна наука та освіта в контексті сучасних інтеграційних процесів: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю*. В-во: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2020. С. 34-36.
2. Державна Фармакопея України / *Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів»*. 2-е вид. *Доповнення 1*. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.

ХАКАТОН 2022 – АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ & КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Привалко Е.Г., Зайцева Г.М., Пушкарьова Я.М., Лисенко Т.А.

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

elprival@ukr.net, g.zaitseva@nmu.ua,

yaroslava.pushkarova@gmail.com, t.lysenko@nmu.ua

Ключові слова: Хакатон, аналітична хімія, ідентифікація, кількісне визначення, денна форма навчання

Вступ. У рамках святкування 180-річчя кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії фармацевтичного факультету 8 червня 2022 року відбувся фінал «Хакатону 2022 – Аналітична хімія & контроль якості лікарських засобів». Майбутні магістри фармації вирішили спробувати свої сили у цьому цікавому та незвичайному заході. Учасниками Хакатону стали 20 кращих студентів 2-го курсу фармацевтичного факультету з яких сформовано 5 команд.

Матеріали та методи. Завданням Хакатону було запропонувати методику ідентифікації та кількісного визначення одного з п'яти найбільш токсичних елементів (Hg, As, Pb, Cr, Cd) у траві звіробою звичайного.

Лікарська рослинна сировина (ЛРС) завжди містить суміш хімічних сполук, а також низку як важливих, так і токсичних металів і металоїдів. Концентрація елементних домішок коливається в широкому діапазоні залежно від різних ботанічних, екологічних та сільськогосподарських чинників. Тому однією з найважливіших проблем виробництва лікарських засобів рослинного походження (ЛЗРП) є стандартизація рослинної сировини [1].

У лікарській рослинній сировині, а також в рослинах, які застосовують як харчові добавки та спеції, нормують вміст п'яти найбільш токсичних елементів (As, Cd, Hg, Pb, Cr).

Таблиця 1.

Граничні концентрації елементів у ЛРС та ЛЗРП						
Норми	Об'єкт	Pb	Cd	As	Hg	Cr
Єврокомісії [7], мг/кг	ЛРС	5	1		0,1	
WHO [6], мг/кг	ЛЗРП	10	0,3	5	0,2	
С/г департаменту США [21], мг/кг	Рослини як харчові добавки та спеції	2	1	5	0,05	
МОЗ Канади [6], ppm	ЛРС	10	0,3	5	0,2	2
МОЗ Канади [6], мкг/доба	ЛЗРП	20	6	10	20	20
МОЗ Китаю [6], ppm	ЛРС	10	1	2	0,5	

Команди отримали завдання:

- обрати капітана команди
- дати назву команді;
- організувати командну роботу над проектом;

Таблиця 2.

Команда	Визначуваний елемент	Присутні домішки
1	Hg	As, Pb, Cr, Cd
2	As	Hg, Pb, Cr, Cd
3	Pb	As, Hg, Cr, Cd
4	Cr	As, Hg, Pb, Cd
5	Cd	As, Hg, Pb, Cr

- розмістити презентації проектів на вайбер ХАКАТОН- аналітична хімія;
- ознайомились з проектами інших команд та прорецензували їх.

У фіналі конкурсу було представлено три проекти:

Таблиця 3.

Команда	Члени команди	Проект
---------	---------------	--------

"Аналітичний хаос" Капітан - Коляда Олександр	Бабич О. Г. Баланчук С.О. Васильконова А.С.	Ідентифікація наявності катіона Hg у розчині з катіонами As, Pb, Cr, Cd та його кількісне визначення
«Арсен» Капітан - Романова Дар'я	Міщенко К.С. Сокотун Є.С. Харлампович С.А.	Методика ідентифікації та кількісного визначення арсену
"Pflicht" Капітан - Чудінов Віталій	Дармограй А.Р. Зубенко В.В. Михайловська Л.В.	Методика ідентифікації та кількісного визначення Pb за умови сукупної наявності токсичних елементів у траві звіробі звичайного

Команда "Pflicht" ділиться своїми враженнями: «За що братись, з чого починати – був чисто "error" для нас. І при цьому на все про все є лише декілька днів. Проте, зібравшись з думками та ідеями, все обговоривши з ментором та отримавши поради щодо початку роботи команди взялись за розв'язання проблеми. Прямо мозковий штурм: як краще зробити, накреслити, яка інформація буде важливою, а як розписати технологію – ці та інші питання учасники невпинно вирішували під час конференцій за допомогою додатку Zoom. А як ще комунікувати в умовах воєнного стану в країні? Спільний Google Docs – наш вейкборд, де ми розписували кожний етап і коректували дії один одного. Злагоджена робота, позитивні емоції, підтримка 24/7, креативні ідеї – запорука успіху команди».

Результати та їх обговорення. Запропоновані методики ідентифікації та кількісного визначення одного з п'яти найбільш токсичних елементів (Hg, As, Pb, Cr, Cd) у траві звіробі звичайного у вигляді презентації (рис.1, 2 та 3) та розміщені за посиланням:

https://drive.google.com/drive/folders/1xdfk_8v6T6qM7vd2RMdXv2l-W0o0N2wy?usp=sharing

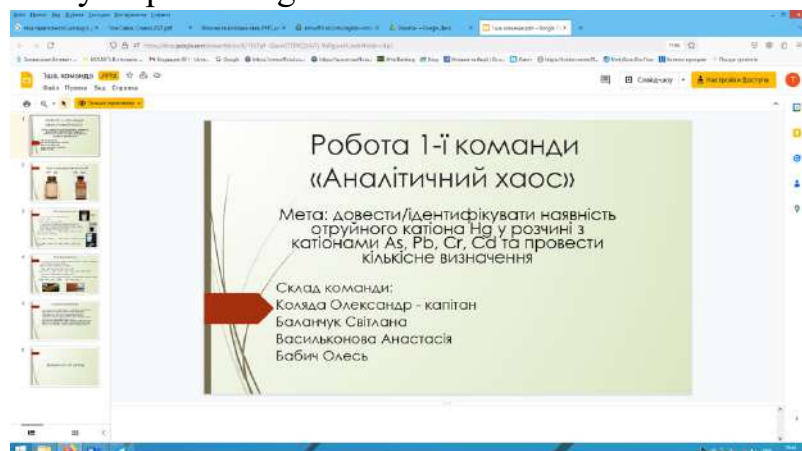


Рис. 1. Робота 1-ї команди «Аналітичний хаос»

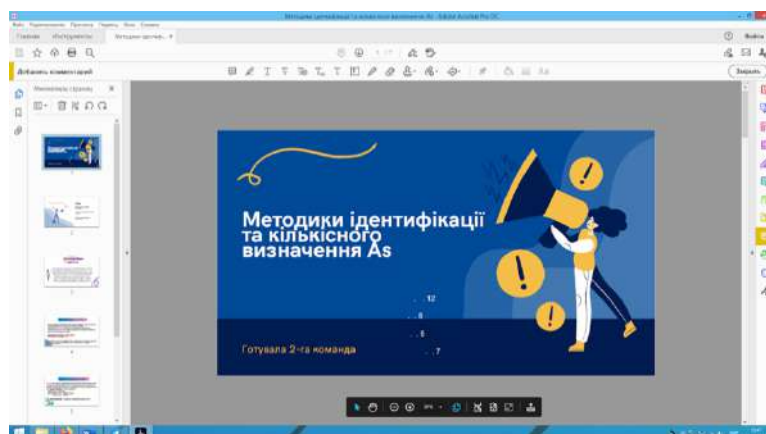


Рис. 2. Робота 2-ї команди «Арсен»

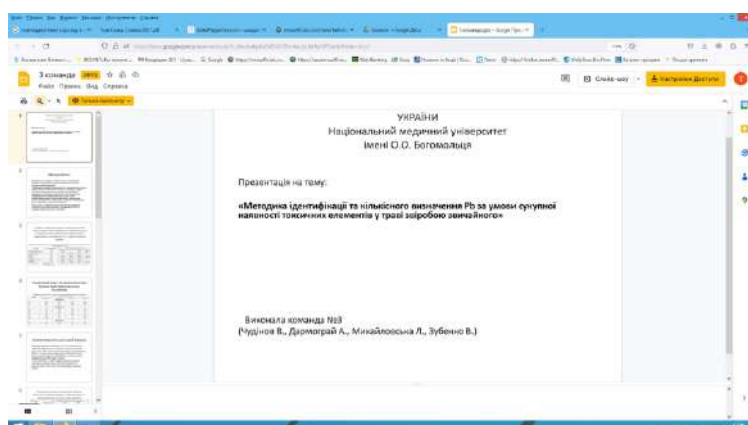


Рис. 3. Робота 3-ї команди «Pflicht»

Журі конкурсу відмітило високий рівень та глибокий аналіз поставленої задачі при виконанні проектів. Команди продемонстрували вміння швидко орієнтуватися у великому об'ємі інформації та вибирати вірну методику аналізу завдяки командній роботі над проектом [2, 3, 4, 5, 6].

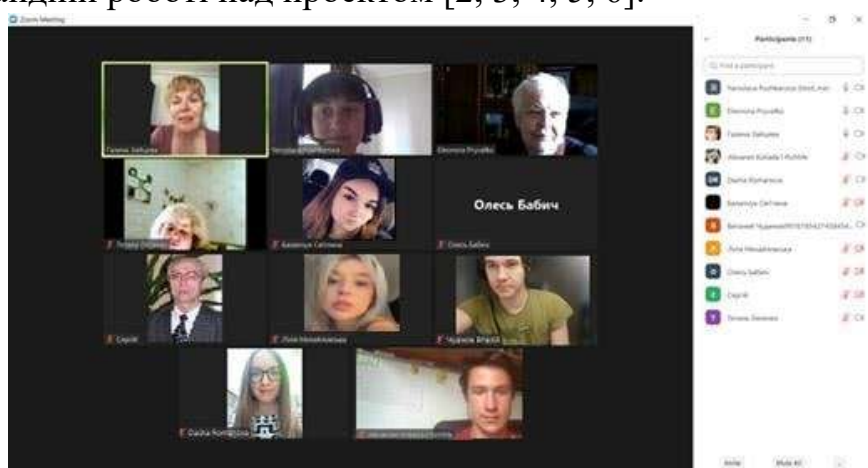


Рис. 4. Хакатон 2022 – Аналітична хімія & контроль якості лікарських засобів

Висновок. Хакатон дав студентам чудовий шанс відчувати себе спеціалістом, який має максимально швидко та чітко працювати, приймати правильні рішення. Було дуже цікаво співпрацювати у команді, а ще студенти

зрозуміли, що спеціальність «Фармація, промислова фармація» досить універсальна. Адже їм знадобилися знання про ідентифікацію та кількісне визначення елементів так і про фізико-хімічні властивості різних сполук. Учасники змогли не тільки перемогти свої сумніви, страхи, а й отримали новий досвід, з яким сміливо зможуть рухатись у майбутнє.

Перелік посилань:

1. О. П. Баула, Т. М. Деркач, Сучасні підходи до контролю елементних домішок у лікарських засобах рослинного походження.- Фармацевтичний журнал, 2017, № 3-4. С. 43-52.

2. Рева Т.Д., Сліпчук В.Л., Зайцева Г.М., Чхало О.М., Гождзінський С.М., Калібабчук В.О. Аналітична хімія. Практикум: навч.-метод. Посібник для студ. фарм. Факультетів III та IV рівнів акред. – 2-е вид., перероблене і доповнене – Київ, Едельвейс. – 2018 – 304 с.

3. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чхало, Г.М. Зайцева та ін. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 280 с.

4. 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.

5. 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», 2014. –Т. 2. – 724 с.

6. 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», 2014. –Т. 3. – 732 с.

7. <https://nmuofficial.com/news/kafedra-analitychnoyi-fizychnoyi-ta-koloyidnoyi-himiyi-provela-konkurs-hakaton-2022-analitychna-himiya-kontrol-yakosti-likarskyh-zasobiv/>

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У СИРОВИНІ ПОЛУМ'ЯНКИ ГАРНОЇ

Процька В. В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

vvprotskaya@gmail.com

Ключові слова: полум'янка гарна, *Gaillardia pulchella* Foug, Айстрові, *Asteraceae* Bercht. & J. Presl, фенольні сполуки.

Вступ. Пошук нових джерел БАР серед рослинної сировини, яка раніше не використовувалася в медичній практиці, є актуальною проблемою сучасної фармації. Полум'янка гарна (*Gaillardia pulchella* Foug.) належить до родини Айстрових [1, 2]. З джерел літератури відомо, що екстракти з полум'янки гарної мають антиоксидантну, протизапальну, антигіпоксичну, протиішемічну, протипаразитарну, протипухлинну та цитотоксичну дію [2]. Проте, дані стосовно

хімічного складу полум'янки гарної носять фрагментарний та однобічний характер. Тому, поглиблене та комплексне дослідження її хімічного складу є необхідним для розробки МКЯ на сировину цієї рослини.

Матеріали та методи. Для проведення експерименту використовували висушені та подрібнені траву та насіння полум'янки гарної. Сировину заготовляли у 2020-2021 роках у Харківській області. Якісний склад гідроксикоричних кислот вивчали методом ТШХ у рухомих фазах етилацетат – оцтова кислота льодяна – мурашина кислота – вода (100:11:11:27), мурашина кислота безводна – вода – етилформіат (10:10:80) та н-бутанол – оцтова кислота льодяна – вода (4:1:2) у порівнянні із ФСЗ ДФУ гідроксикоричних кислот. На хроматограмах гідроксикоричні кислоти ідентифікували за блакитною, синьою та фіолетовою флуоресценцією зон в УФ-світлі, яка посилювалась після обробки 0,1 % розчином дифенілборної кислоти аміноетилового ефіру в етилацетаті та 0,5 % розчином макрогелу 400 у метиленхлориді. Визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот у сировині полум'янки гарної проводили за методикою, яка наведена у монографії «Кропиви листя» ДФУ 2.0.3.

Результати та їх обговорення. За результатами якісного аналізу в усіх досліджуваних зразках сировини було ідентифіковано хлорогенову, кофейну та ферулову кислоти. У траві полум'янки гарної гідроксикоричних кислот містилося майже у 2,5 рази більше, ніж у насінні цієї рослини. Вміст гідроксикоричних кислот у траві полум'янки гарної становив $2,25 \pm 0,06$ %, у насінні – $0,87 \pm 0,02$ %.

Висновки. Одержані результати будуть використані для розробки МКЯ на сировину полум'янки гарної та лікарських рослинних засобів на їх основі.

Перелік посилань:

1. Chemical composition of *Gaillardia pulchella* foug (asteraceae) inflorescences / Adzhiakhmetova S. L., Chervonnaya N. M., Pozdnyakov D. I., Oganessian E. T. *International Journal of Botany Studies*. 2020. Vol. 5; Iss. 3. P. 246-254.
2. Jadhav T., Bihani G. V., Biyani K. R. A review on *Gaillardia pulchella*. *World Journal of Pharmaceutical and Medical Research*. 2022. № 8. P. 111-114.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ПЛАТФОРМИ QUIZLET ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Пушкарьова Я.М., Зайцева Г.М., Рева Т.Д., Чхало О.М.

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

yaroslava.pushkarova@gmail.com, galinazaitseva777@gmail.com, revatd@ukr.net,
ochkhalo@ukr.net

Ключові слова: фармацевтична освіта, інтерактивні методи, Quizlet.

Вступ. Інтерактивні методи навчання стають популярними та необхідними у сучасних складних умовах освітнього процесу (пандемія COVID-19,

запровадження військового стану, дистанційне/змішане навчання). Інтерактивні методи є корисним інструментом для підвищення якості фармацевтичної (медичної) освіти, оскільки вони сприяють ефективному засвоєнню навчального матеріалу та оволодінню фахових компетенцій, забезпечують високу мотивацію студентів [1, 2, 4].

Quizlet – це інтерактивна платформа, що дозволяє засвоювати інформацію за допомогою навчальних флеш-карток та ігор [3].

Матеріали та методи. На заняттях з дисципліни «Аналітична хімія» кафедра аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця в умовах дистанційного/змішаного навчання пропонує студентам 2 курсу фармацевтичного факультету застосування онлайн-сервісу Quizlet для засвоєння теоретичного матеріалу. На платформі Quizlet створено авторський курс «Аналітична хімія», що наразі складається з 6 модулів відповідно до тем змістової частини «Кількісний аналіз» (наповнення платформи відбувається щотижнево відповідно до календарно-тематичного плану занять).

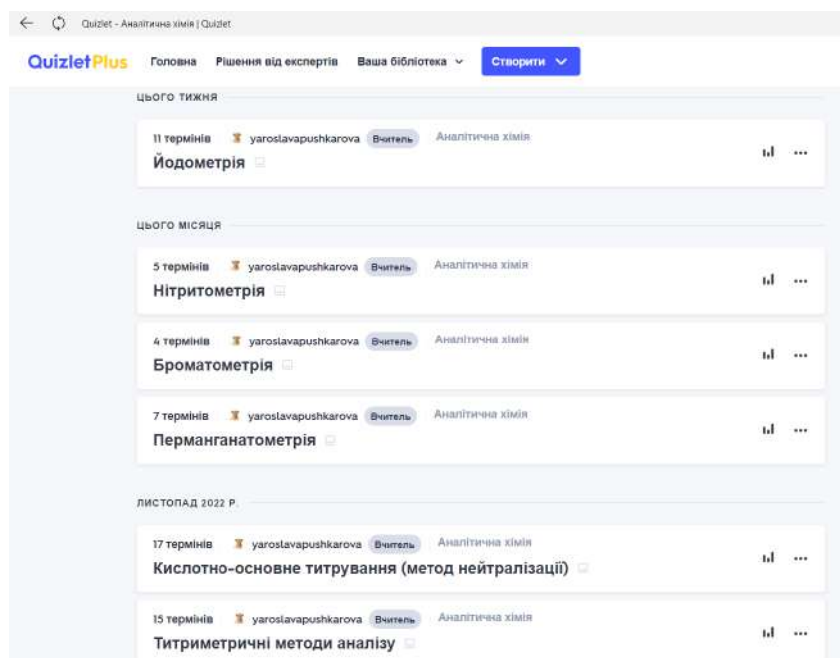


Рис 1. Структура авторського курсу «Аналітична хімія» на платформі Quizlet

Результати та їх обговорення. Кожна представлена тема курсу містить змістовні двосторонні картки з основною інформацією у форматі термін/визначення (один бік картки містить запитання чи термін, а другий – правильну відповідь).

За словами студентів, навчальні флеш-картки значно полегшують засвоєння/повторення теоретичного матеріалу, активізують увагу та пам'ять. Крім цього, сервіс Quizlet надає різні можливості перевірити рівень засвоєння матеріалу та підвищити його (режими «заучування», «письмо», «правопис», «тест», серед яких для хімічних наук актуальними є «заучування» та «тест»).

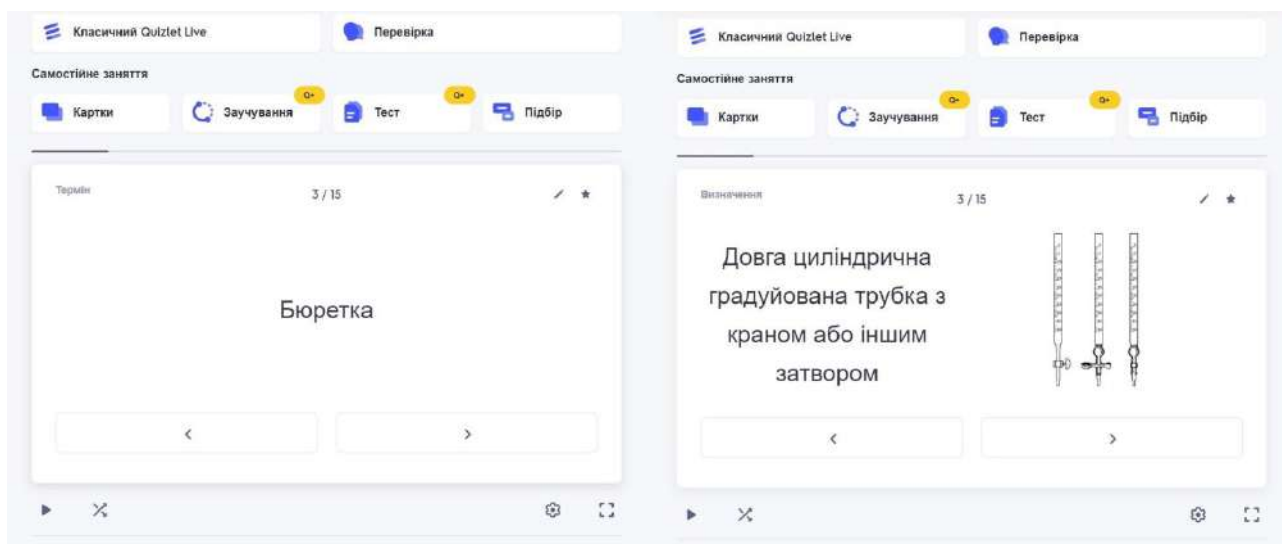


Рисунок 2. Приклад навчальної флеш-картки

Quizlet дозволяє переглядати прогрес, тобто активність студентів у кожному навчальному модулі, що є корисним для оцінки викладачами рівня їх підготовки до занять.

Також студентам пропонується приймати участь у грі «підбір», мета якої якнайшвидше з'єднати правильні терміни та визначення. Необхідно відмітити, що елементи гри привертають увагу студентів, підвищують мотивацію та забезпечують зацікавлене сприйняття навчального матеріалу.

Висновки. Інтерактивна платформа Quizlet – перспективний інструмент для вивчення хімічних дисциплін. Відгуки студентів щодо застосування сервісу Quizlet у навчанні лише позитивні. Кафедра аналітичної, фізичної та колоїдної хімії планує й надалі впроваджувати Quizlet в освітній процес та використовувати його можливості для підготовки студентів фармацевтичного факультету до інтегрованого тестового іспиту «Крок 1».

Перелік посилань:

1. Болотнікова А.О., Пушкарьова Я.М., Зайцева Г.М. Інтерактивні методи викладання вибіркового компоненту «Основи патентознавства. Академічна доброчесність» ОПП «Педіатрія». *Освітній процес підготовки лікарів в умовах сучасного світу: виклики та перспективи*: матеріали науково-практичної конференції за міжнародної участі, 28 вересня 2022, Київ, С. 19-21.

2. Interactive Methods in Teaching of the Elective Discipline “Fundamentals of Patent Law” as an Element of the Legal Education of Future Doctors / A. Bolotnikova et al. *European Journal of Education and Pedagogy*. 2022. Vol. 3, no. 4. P. 104–108. URL: <https://doi.org/10.24018/ejedu.2022.3.4.415> (date of access: 27.01.2023).

3. Quizlet: learning tools, flashcards, and textbook solutions. URL: <https://quizlet.com> (date of access: 27.01.2023).

4. Tuma F. The use of educational technology for interactive teaching in lectures. *Annals of Medicine and Surgery*. 2021. Vol. 62. P. 231–235. URL: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.01.051> (date of access: 27.01.2023).

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ІТРАКОНАЗОЛУ У ЛІКАРСЬКИХ ФОРМАХ МЕТОДОМ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ

Рева Т.Д., Кисіль І.І.

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

revatd@ukr.net, irakysilk@gmail.com

Ключові слова: кількісне визначення, ітраконазол, вискоєфективна рідинна хроматографія.

Вступ. Ітраконазол є препаратом синтетичного походження. На зовнішній вигляд це білий кристалічний порошок, який практично є нерозчинним у воді, але легко розчинний у деяких органічних розчинниках, наприклад у хлороформі. Відноситься до групи протигрибкових препаратів J02A C02, відповідно, має протигрибкову дію та активний до широкого спектру збудників[1]. Кількісне визначення субстанції ітраконазолу проводять ацидиметрично [2,3].

Матеріали та методи. Згідно з Європейською фармакопеею[3] кількісно ітраконазол визначають за нижчезазначеною методикою:

Наважку розчиняють у 70 мл суміші безводної ацетатної кислоти та метилетилкетону (1:7), інтенсивно перемішують 10 хвилин та титрують 0,1 М розчином перхлоратної кислоти, визначаючи точку еквівалентності потенціометрично.

Мета дослідження. Нами була поставлена задача апробувати методику кількісного визначення ітраконазолу методом вискоєфективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) у лікарських формах Ітракон, Спораксол, Ітругар.

Об'єкти дослідження. Для аналізу були обрані такі лікарські форми:

1) Капсули Спораксолу. Склад: діюча речовина ітраконазол, 1 капсула містить ітраконазолу 100 мг. Допоміжні речовини: цукор сферичний (сахароза, крохмаль кукурудзяний, вода очищена), полоксамер 188, гіпромелоза 6 сР, полоксамер мікронізований, капсула (індигокармін (Е 132), хіноліновий жовтий (Е 104), титану діоксид (Е 171), вода очищена, желатин).

2) Капсули Ітругару. Склад: діюча речовина ітраконазол, 1 капсула містить ітраконазолу 100 мг. Допоміжні речовини: гідроксипропілметилцелюлоза, крохмаль кукурудзяний, сахароза.

3) Капсули Ітракону. Склад: діюча речовина ітраконазол, 1 капсула містить ітраконазолу 100 мг. Допоміжні речовини: гіпромелоза (гідроксипропілметилцеллюлоза (Е5)), цукроза.

Наявність у складі лікарських форм ітраконазолу указана в інструкціях для медичного застосування.

Посуд та обладнання.

1. Мірні колби і піпетки класу точності А.

2. Хроматограф рідинний Shimadzu LC-10ADvp, зав. № С20964330924СS, свідоцтво про калібрування № 3991 від 05.07.2019 ТОВ «МЕТРОЛОДЖІ СЕРВІС».

3. Колонка Nova-Pak C18 150 мм × 3,9 мм (внутрішній діаметр) та УФ-детектор 2998 матричний фотодіодний для високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) систем Alliance, фільтр 0,45 мкм.
4. Мікрошприц 50 мкл.
5. Ваги лабораторні електронні аналітичні RADWAG AS 220.R2, зав. № 502964, свідоцтво про калібрування № 3816 від 03.06.2019 ТОВ «МЕТРОЛОДЖІ СЕРВІС».

Реактиви.

1. Фармакопейний стандартний зразок ДФУ Ітраконазол, каталожний номер 10214, реєстраційний номер CAS 84625-61-6.

2. Вода для хроматографії Р, отримана за допомогою установки SimplicityUV, Millipore, USA.

3. Метанол (клас HPLC).

Методика та умови хроматографування.

100 мг зразка розчиняють у метанолі, використовуючи суміш метанол-вода як рухому фазу. Розділяють та визначають вміст ітраконазолу.

Температура колонки: 35°C

Швидкість потоку: 0,8 мл/хв

Фаза потоку: Метанол:Н₂О=70:30

Довжина хвилі детектора: 220 нм

Р= 14-15МПа

Об'єм ін'єкції: 20 мкл

Час утримання: 7,0 хв.

Приготування стандартного розчину.

Зважують 100 мг фармакопейного стандартного зразка ДФУ і переносять у конічну колбу на 50 мл, доводять водою до риси метанолом і струшують протягом 5 хвилин, охолоджують до кімнатної температури.

Приготування розчину зразка.

Зміст капсули вищезазначених лікарських форм (зміст ітраконазолу у кожній капсулі трьох різних зразків згідно інструкції для медичного використання 100 мг) переносять у мірну колбу на 50 мл, розчиняють та розводять метанолом до риси, потім струшують протягом 5 хвилин, охолоджують до кімнатної температури. Концентрація діючої речовини становить 2000 мкг/мл.

Розрахунок. Зміст ітраконазолу визначають за формулою:

$$m, \text{ мг} = A_2 \times m_1 \times P / A_1 \times m_2$$

де A_1 = середня площа піку стандарту ітраконазолу; A_2 = середня площа піку зразка ітраконазолу; m_1 = маса стандарту ітраконазолу;

m_2 = маса зразка ітраконазолу;

P = чистота стандарту ітраконазолу, %

Результати та їх обговорення.

Перед кількісним визначенням ітраконазолу у лікарських формах будували градувальну залежність площі піку від концентрації стандартного розчину. Для цього готували серію стандартних розчинів з концентрацією 80, 100 та 120 мкг/мл шляхом розведення попередньо приготованого розчину.

Після побудови градувальної залежності площі піку від концентрації стандартного розчину проводили визначення ітраконазолу у лікарській формі. Для цього відбирали на аналіз 10 мл приготованого розчину концентрації 2000 мкг/мл та розчиняли метанолом у колбі на 200 мл. Вважали, що густина розчину дорівнює 1.

Ітракон, маса наважки 100 мкг.

Висота піку, ум.од.	Площа піку, д.р., ум.од.	Вміст д.р., мкг
195120	4429445	101,23

Спораксол, маса наважки 100 мкг.

Висота піку, ум.од.	Площа піку, д.р., ум.од.	Вміст д.р., мкг
186253	4231861	101,34

Ітрунгар, маса наважки 100 мкг.

Висота піку, ум.од.	Площа піку, д.р., ум.од.	Вміст д.р., мкг
4683524	4683524	98,87

Висновки. Запропонована методика кількісного визначення ітраконазолу у лікарських формах Ітракон, Спораксал та Ітрунгар методом високоефективної рідинної хроматографії.

Перелік посилань:

1. Довідник лікарських препаратів Компендіум [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://compendium.com.ua/>
2. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків, 2015. в 3 т. Т.1. 1128 с.
3. European Pharmacopoeia. 7.0.– P. 2297 – 2299.

ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ ФАРМАЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ АНАЛІТИЧНОЇ, ФІЗИЧНОЇ ТА КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Рева Т.Д., Зайцева Г.М., Чхало О.М.

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

revatd@ukr.net, galinazaitseva777@gmail.com, ochkhalo@ukr.net

Ключові слова: формування фахових компетентностей, хімія

Вступ. На думку викладачів кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії НМУ імені О.О. Богомольця знання з хімічних дисциплін є фундаментом професійної діяльності, основою фахової компетентності (ФК) майбутнього магістра фармації [3].

Завдання дослідження. Метою цього дослідження було вивчити формування фахових компетентностей (ФК 06, ФК 08, ФК 12, ФК 17, ФК 19, ФК 20) (табл.1) майбутнього магістра фармації у процесі вивчення аналітичної, фізичної та колоїдної хімії:

Таблиця 1. Фахові компетентності майбутнього магістра фармації[1].

ФК 08	Здійснювати консультування щодо ЛЗ шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, із врахуванням їх фізико-хімічних і хімічних особливостей
ФК 12	Забезпечувати належне зберігання ЛЗ відповідно до їх фізико-хімічних властивостей
ФК 17	Здійснювати фармацевтичну розробку та брати участь у виробництві ЛЗ
ФК 19	Організовувати та здійснювати контроль якості ЛЗ
ФК 20	Розробляти та оцінювати методики контролю якості ЛЗ

Результати та їх обговорення. У зв'язку з завданнями дослідження процес формування ФК в умовах воєнного стану розцінений нами як система, в структурі якої є такі структурно - функціональні елементи:

- опис цілей, завдань, принципів та умов реалізації процесу формування ФК магістра фармації;
- професорсько-викладацький склад, який забезпечує реалізацію освітньої мети та завдань на рівні сучасних вимог;
- матеріально – технічне та інформаційне забезпечення системи;
- пролонгований контроль та оцінка результатів;
- дослідницька діяльність для вдосконалення системи;
- аналіз показників ефективності системи:

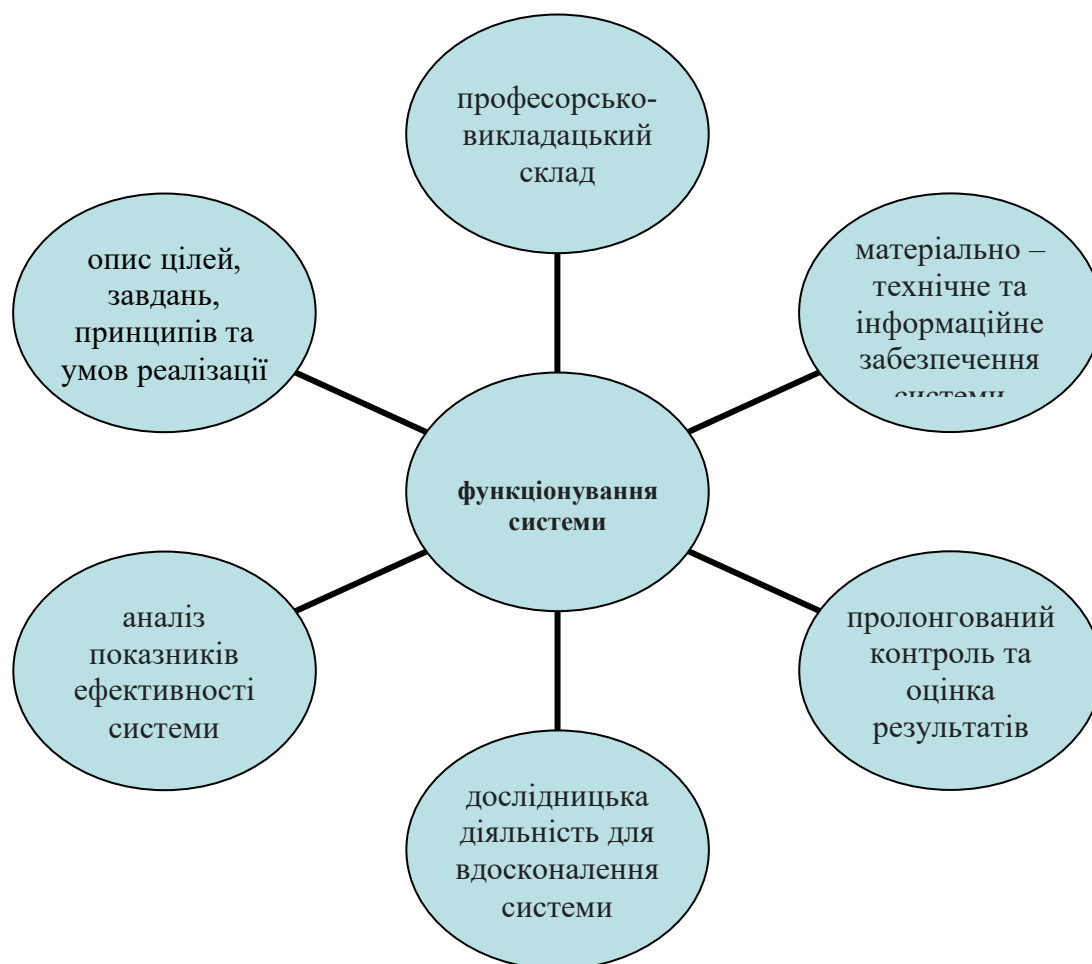


Рис. 1. Процес формування ФК.

Процес формування ФК у студентів 2 та 3 курсів в умовах воєнного стану на вищезазначеній кафедрі відбувається у класичній певній послідовності, а саме: визначення компонентів фахової компетентності, з'ясування їх взаємозв'язку та взаємодії, обґрунтування мети, інтеграція компонентів за загальними якостями та способами функціонування[2] і не заперечує використання традиційних форм навчання - лекцій, практичних та семінарських занять, лабораторних робіт, які відрізняються своїм змістом, метою, завданнями, методами проведення та особистісними характеристиками суб'єктів навчального процесу. Але найбільш значущою, на наш погляд, є пошуково – дослідницька робота, яка передбачає навчально – дослідницьку діяльність (виконання студентами творчих проєктів), науково – дослідницьку діяльність (підготовка рефератів, курсових та магістерських робіт) та виступи студентів з доповідями на науково – практичних конференціях. Тому формування ФК майбутнього фахівця, навіть в умовах війни, при вивченні аналітичної, фізичної та колоїдної хімії передбачає використання нами мультимедійних, інформаційних засобів навчання, проблемних завдань ситуаційного типу під час навчальних занять, карт - схем, тестів тощо, де перевага віддана засобам, що мають особистісне значення та стимулюють самостійну та пошуково - дослідницьку діяльність студентів.

Перелік посилань

1. Галузевий стандарт вищої освіти України галузі знань 22 Охорона здоров'я спеціальності 226 Фармація, промислова фармація спеціалізації 226.01 Фармація; 226.02 Промислова фармація. Затверджено та надано чинності Наказом МОН України № 981 від 04 листопада 2022 р.
2. Т. Д. Рева, «Забезпечення європейських стандартів якості вищої фармацевтичної освіти на інституційному рівні», *Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка. Психологія*: [зб. наук. пр.], Київ, Україна: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2016, Вип. 2(9), с.131-136.
3. Т. Д. Рева, «Професійно орієнтований контекст навчання хімії майбутніх фахівців фармацевтичної галузі», *Людинознавчі студії : збірник наукових праць Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. Серія «Педагогіка»*, Вип. 4 (36) 2017, с. 230–238.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ЛИСТЯ КАШТАНА ЇСТІВНОГО

Рудник А.М.¹, Федченкова Ю.А.²

¹Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

²Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

anmiru@meta.ua

Ключові слова: каштан їстівний, листя, флавоноїди

Вступ. Каштан їстівний (*Castanea sativa* Mill.) рослина родини букові, яку широко культивують в Європі, в першу чергу як горіхоносну рослину. На території України у природних умовах рослина поширена лише у Закарпатті, проте його плантаційне вирощування набирає все більшої популярності.

Листя каштану їстівного є природним джерелом танінів. Зокрема за результатами наших попередніх досліджень вміст суми поліфенольних сполук, визначений методом рідинної хроматографії, склав 1108,56 мкг/г.

Сучасні дослідження вказують на присутність у листі, корі, плюсках та плодах значної кількості флавоноїдів [1], однак відомостей про хімічний склад рослин, які вирощують на території України немає.

Метою нашого дослідження стало вивчення складу та вмісту флавоноїдів у листі каштану їстівного, для розширення відомостей щодо хімічного складу сировини та оцінки можливості використання цієї сировини як лікарської.

Матеріали і методи. Наважка сировини кожної проби 0,2-0,6 г, екстрагувалася в 10 мл 80% розчину етилового спирту на ультразвуковій бані при 80 °С впродовж 5 годин в скляних герметичних віалах із тефлоновою кришкою. Отриманий екстракт центрифугували при 3000 об/хв та фільтрували крізь одноразові мембранні фільтри з порами 0,22 мкм.

Рідинну хроматографію проведено на рідинному хроматографі Agilent Technologies 1200. В якості рухомої фази використовували ацетонітрил (А) та 0,1% розчин мурашиної кислоти у воді (В). Елюювання проводили в градієнтному режимі: 0 хв – А (5 %): В (95 %); 20 хв – А (30 %): В (70 %); 30 хв – А (60 %): В (40 %); 50 хв – А (100 %) : В (0 %); 60 хв – А (100 %): В (0 %).

Розділення проводили на хроматографічній колонці Zorbax SB-C18 (3,5 мкм, 150 x 4,6 мм) (Agilent Technologies, USA), швидкість потоку через колонку 0,25 мл/хв., температура термостату 30 °С, об'єм інжекції 4 мкл. Детекцію проводили з використанням діодно-матричного детектора з реєстрацією сигналу при 280 та 365 нм та фіксацією спектрів поглинання в діапазоні 210-700 нм [2].

Ідентифікацію та кількісний аналіз проводили з використанням стандартних розчинів флавоноїдів (рутину, кверцетин-3-*b*-глікозиду, нарінгіну, неогесперідину, кверцетину, нарінгеніну, кемпферолу, лютеоліну, апігеніну). Калібрування проводили методом зовнішніх стандартів.

Кількість флавоноїдів (X) (мкг/г) визначали за формулою:

$$X = c \cdot V / m,$$

де *c* – концентрація сполуки, визначена хроматографічно, мкг/мл; *V* – об'єм екстракту, мл; *m* – маса сировини з якої проводили екстракцію, г.

Результати та їх обговорення. Результати хроматографічного дослідження 80% етанольного екстракта листя каштана їстівного наведені на рис. 1.

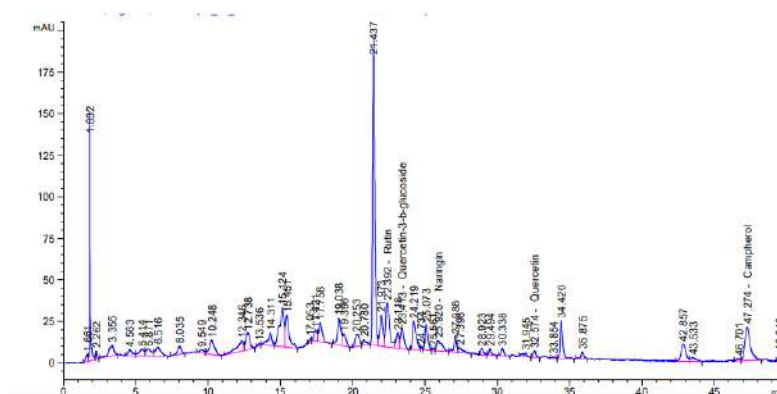


Рис.1. Схема хроматограми 80% етанольного витягу з листя каштана їстівного.

В результаті аналізу, в листі каштана їстівного було ідентифіковано і визначено вміст п'яти флавоноїдів: рутин (1331,94 мкг/г), кверцетин (228,70 мкг/г), кверцетин-3-*d*-глікозид (128,44 мкг/г), кемпферол (409,55 мкг/г), нарінгін (680,25 мкг/г). Вміст суми флавоноїдів склав 2778,88 мкг/г.

Висновки. Вперше досліджений вміст та склад флавоноїдів у листі каштана їстівного, який зростає на території України. У листі ідентифіковано 5 флавоноїдів і встановлений їх вміст. Встановлено, що сировина містить значну кількість флавоноїдів (2778,88 мкг/г) і є перспективною для подальшого фармакогностичного вивчення, з метою створення нових лікарських засобів.

Перелік посилань:

1. Рудник А.М. Дослідження танінів листя каштана їстівного. «PLANTA+. наука, практика та освіта»: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 19 лютого 2022 р.). К., 2022. С. 192-194.

2. Evaluation of the Phenolic Profile of *Castanea sativa* Mill. By-Products and Their Antioxidant and Antimicrobial Activity against Multiresistant Bacteria / Vanessa Silva, Virgilio Falco, Maria Inês Dias, Lillian Barros et al. // Antioxidants 2020. № 9, P. 87-92.

3. Pyrzynska K., Sentkowska A. Chromatographic Analysis of Polyphenols // Polyphenols in Plants. Academic Press, 2019. С. 353-364.

РОСЛИННІ ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ ТА МІЖЛІКАРСЬКІ ВЗАЄМОДІЇ

Савельєва-Кулик Н.О.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,

м. Київ, Україна

nsaveliyevakulyk@gmail.com

Ключові слова: рослинні лікарські засоби, рецептурні препарати, цитохром P₄₅₀, глікопротеїн-P, фармакокінетична взаємодія, фармакодинамічна взаємодія.

Вступ. В світовій клінічній практиці застосування лікарських засобів (ЛЗ) рослинного походження одночасно з рецептурними препаратами є широко розповсюдженим. Відповідно до глобального звіту ВООЗ про традиційну та комплементару медицину [3], принаймні 39% населення Німеччини і Великобританії мали досвід використання рослинних препаратів. Різниця в національних правилах регулювання іноді нівелює обов'язковість вивчення фармакокінетики кожного рослинного продукту. Наслідком цього є обмеженість інформації з фармакокінетики рослинних препаратів або особливостей їх взаємного впливу при поєднанні з іншими ліками. Водночас комбіноване застосування ЛЗ рослинного походження та рецептурних препаратів, які мають однаковий метаболічний шлях, може становити серйозний ризик – в життєвонебезпечних ситуаціях зумовлювати неефективність або надтерапевтичний токсичний вплив, спричиняючи фатальні наслідки.

Зокрема, для багатьох рецептурних ЛЗ та рослинних компонентів одним зі спільних напрямів метаболізму є система цитохрому P₄₅₀ (CYP₄₅₀) – мікросомальний ферментний комплекс реакцій I фази біотрансформації. При цьому ізоформи CYP_{3A4}, CYP_{2D6}, CYP_{2C9}, CYP_{2C19}, CYP_{1A2} і CYP_{2E1} відіграють найважливішу роль. Але ступінь експресії згаданих оксидаз залежить від багатьох параметрів – вік людини, стать, вплив специфічних індукторів чи інгібіторів тощо. Відтак кліренс однієї і тієї ж кількості певних ЛЗ суттєво відрізняється у кожного окремого індивідуума.

Протягом останніх десятиліть зацікавленість у питанні взаємодії між рослинними продуктами та рецептурними ЛЗ зросла [2, 5, 7, 8]. Однак занепокоєння щодо ризиків небажаної взаємодії за результатами *in vitro* не завжди співпадають з аналогічними висновками клінічних спостережень. Наприклад, піперин, один із основних алкалоїдів чорного перцю (*Piper nigrum*) *in vitro* є інгібітором CYP_{3A4} і меншою мірою – CYP_{1A2} і CYP_{2D6}. В клінічних

дослідженнях у добровольців при застосуванні 20 мг/добу піперину такі результати були обґрунтовані підвищенням плазмових концентрацій рифампіцину і фенітоїну, але безпосередня участь CYP₄₅₀ не була визначена [3]. Використання численних ЛЗ рослинного походження розширює терапевтичні можливості. Тому важливою є деталізація подібних нюансів, що дозволить раціонально і безпечно використовувати потенціал фітозасобів в повсякденній практиці лікаря.

Матеріали та методи. Аналіз інформації за ключовими словами (“herb”, “drug”, “interactions”) в наукометричній системі PubMed за період 2002-2022 рр.

Результати та їх обговорення. Публікації останніх двох десятиліть (клінічні випадки, серії досліджень, метааналізи рандомізованих клінічних випробувань) містять численні дані про можливість взаємодії рослинних продуктів і препаратів на їх основі з рецептурними ЛЗ. З механістичного погляду подібні взаємодії можуть відбуватись у фармакокінетичній, фармакодинамічній площині або одночасно в кожній з них [4, 7]. Більшість взаємодій ЛЗ рослинного походження фіксуються на рівні активації чи пригнічення біологічної функції системи CYP₄₅₀ та/або глікопротеїну-P (P-gr). Водночас, на думку дослідників [1, 4], все більшого значення у цьому питанні набуває роль переносників ліків, включаючи транспортери органічних аніонів, катіонів і ядерний рецептор прегнану-Х. Значна частина даних щодо взаємодії лікарських рослин і рецептурних ЛЗ представлена у звітах про клінічні випадки. Однак навіть добре задокументовані такі описи не деталізують причинно-наслідковий зв'язок результату.

Повідомлення про випадки у поєднанні з фармакокінетичними випробуваннями вважаються найвищим рівнем доказів оцінюваної взаємодії. Серед прикладів добре задокументованих клінічних результатів взаємодій відомі наступні: поєднання ЛЗ на основі шавлії китайської (*Salvia miltiorriza*), дудника китайського (*Angelica sinensis*) та плодів годжі (*Lycium barbarum*) з варфарином посилює антикоагулянтний ефект, але бажаний терапевтичний результат може бути нівельовано зі зниженням плазмових концентрацій варфарину при одночасному застосуванні ЛЗ на основі женьшеню американського (*Panax quinquefolius*). Використання препаратів та/або добавок енотери дворічної (першоцвіту вечірнього – *Oenothera biennis*) з флуфеназином може зумовити розвиток судом. Призначення гінґко дволопатевого (*Ginkgo biloba*) з омепразолом, толбутамідом, талінололом призводить до зниження плазмових концентрацій омепразолу, толбутаміду і зростання рівня талінололу [4].

Поєднання женьшеню звичайного (*Panax ginseng*) з фенелзином може стати причиною безсоння, тремору і головного болю. Іншими дослідженнями, проведеними за участю здорових добровольців із використанням зонда мідазоламу, було встановлено виражену індукцію CYP_{3A4}. Тому пацієнтам, яким призначають ЛЗ субстрати CYP_{3A4} з вузьким терапевтичним індексом (зокрема циклоспорин, такролімус, іринотекан, сиролімус), авторами рекомендовано уникати одночасного застосування женьшеню звичайного з огляду на можливість зниження ефективності фармакотерапії [3].

Вживання зеленого чаю (*Camellia sinensis*) з одночасним призначенням препаратів фолієвої кислоти зменшує терапевтичні концентрації останньої. Використання продуктів на основі гібіскусу, або каркаде (*Hibiscus sabdariffa*), сприяє зменшенню плазмових концентрацій хлорохіну. Застосування ЛЗ на основі розторопші плямистої (*Silybum marianum*) з одночасним призначенням метронідазолу обумовлює зниження концентрацій останнього. В цілому, використання продуктів на основі згаданої рослинної сировини може сприяти зниженню концентрації ліків-субстратів CYP_{2C9} (наприклад, варфарин, фенітоїн (ділантин) і діазепам) [2].

Поєднання м'яти перцевої (*Mentha piperita*) та лимоннику китайського (*Schisandra chinensis*) з фелодипіном і талінололом відповідно може зумовити збільшення терапевтичних концентрацій згаданих рецептурних препаратів. Використання звіробоя звичайного (*Hypericum perforatum*) на тлі призначення пароксетину або венлафаксину обумовлює ризик розвитку серотонінового синдрому [4].

В окремому клінічному спостереженні *in vivo* при використанні типових доз рослинного препарату валеріани лікарської (*Valeriana officinalis*) з ансіолітичною і седативною метою зафіксовано помірне інгібування CYP_{2D6} і CYP_{3A4} з незначною імовірністю клінічно значущих ефектів [3]. В повідомленні про випадок лікування пароксетином 68-річної пацієнтки з рецидивуючим помірним соматизованим депресивним розладом було описано розвиток серотонінового синдрому з вегетативними проявами, відчуттям неспокою і тремором після початку застосування неуточненої лікарської форми на основі родіоли рожевої (*Rhodiola rosea*) [6]. В паралельних дослідженнях *in vitro* [10] та *in vivo* [9] у людини при використанні екстракту кореневища родіоли рожевої було встановлено інгібування CYP_{2C9}. Зважаючи на вказане, рекомендації виявляти обережність у поєднанні згаданих рослинних ЛЗ з препаратами, які метаболізуються CYP_{2C9}, є обґрунтованими.

Насамкінець, в одному з нещодавніх метааналізів з оцінки безпеки міжлікарських взаємодій при застосуванні фітозасобів [7] було виокремлено певні класи ліків (пероральні гіпоглікемічні, антибіотики, протисудомні), які визначає високий ступінь взаємодії з рослинними засобами традиційної медицини. За висновками авторів, трави *Momordica charantia*, *Terminalia bellirica* та *Centella asiatica* демонструють максимальний рівень взаємодії з пероральними гіпоглікемічними препаратами, антибіотиками і протисудомними засобами відповідно. Крім того, дослідники підкреслили, що актуальні клінічні спостереження з доступних літературних джерел спираються майже виключно на повідомлення про синергічний вплив фітозасобів і рецептурних препаратів, натомість описи антагонізму є казуїстичними.

Висновки. Вочевидь, клініцисти мають уникати комбінованих призначень ЛЗ рослинного походження з доведеною взаємодією, бути особливо уважними до переліку популярних продуктів для самолікування і найбільш використовуваних нутрицевтиків. Наведені дані можуть слугувати додатковим інструментом у прийнятті рішень на основі раціонального співвідношення між клінічною ефективністю та ризиками небезпеки терапії.

Однією з першочергових стратегій у попередженні небажаних наслідків взаємодії засобів рослинного походження та рецептурних ліків є встановлення довірчих терапевтичних стосунків, які заохочуватимуть пацієнтів обговорювати з лікарем використання ними засобів на основі рослинної сировини або дієтичних добавок. Особливу увагу необхідно приділяти пацієнтам граничних груп – діти, жінки під час вагітності та періоду лактації, люди похилого віку.

Перелік посилань:

1. Amadi C.N., Mgbahurike A.A. Selected food/herb-drug interactions: mechanisms and clinical relevance. *Am J Ther* 2018; 25 (4): e423-e433. doi: 10.1097/MJT.0000000000000705.
2. Asher G.N., Corbett A.H., Hawke R.L. Common herbal dietary supplement-drug interactions. *Am Fam Physician* 2017; 96 (2): 101-107.
3. Bertuccioli A., Cardinali M., Di Pierro F., Magi S., Zonzini G. A practical perspective on the use of botanicals during the COVID-19 pandemic: from proven to potential interactions. *J Med Food* 2022; 25 (1): 1-11. doi: 10.1089/jmf.2021.0062.
4. Izzo A.A. Hoon-Kim S., Radhakrishnan R., Williamson E.M. A critical approach to evaluating clinical efficacy, adverse events and drug interactions of herbal remedies. *Phytother Res* 2016; 30 (5): 691-700. doi: 10.1002/ptr.5591.
5. Izzo A.A., Borrelli F., Capasso R. Herbal medicine: the dangers of drug interaction. *Trends Pharmacol Sci* 2002; 23: 358-91. doi: 10.1016/s0165-6147(02)02059-x.
6. Maniscalco I., Toffol E., Giupponi G., Conca A. The interaction of *Rhodiola rosea* and antidepressants. A case report [in German]. *Neuropsychiatr* 2015; 29: 36-38. doi: 10.1007/s40211-014-0124-8.
7. Sharma A.K., Kapoor V.K., Kaur G. Herb-drug interactions: a mechanistic approach. *Drug Chem Toxicol* 2022; 45 (2): 594-603. doi: 10.1080/01480545.2020.1738454.
8. Thihekar A.K., Thomas A.B., Chitlange S.S. Herb-drug interactions in diabetes mellitus: a review based on pre-clinical and clinical data. *Phytother Res* 2021; 35 (9): 4763-81. doi: 10.1002/ptr.7108.
9. Thu O.K., Spigset O., Nilsen O.G., Hellum B. Effect of commercial *Rhodiola rosea* on CYP enzyme activity in humans. *Eur J Clin Pharmacol* 2016; 72 (3): 295-300. doi: 10.1007/s00228-015-1988-7.
10. Thu O.K.F., Spigset O., Hellum B. Noncompetitive inhibition of human CYP2C9 in vitro by a commercial *Rhodiola rosea* product. *Pharmacol Res Perspect* 2017; 5 (4): e00324. doi: 10.1002/prp2.324.

АНАЛІЗ ОЧІКУВАНОЇ ФАРМАКОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЛИСТЯ АЙРУ ЗВИЧАЙНОГО ПРИ ЛІКУВАННІ ГАСТРОПАТІЙ

Самойлов Є.Л., Гнатюк В.В.

**Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ,
Україна**

med.jur.ev@gmail.com, gvalery.nice@gmail.com

Ключові слова: фітотерапія, фітопрепарати, захворювання шлунково-кишкового тракту, гастропатія, айр звичайний

Вступ. Захворювання органів шлунково-кишкового тракту (ШКТ) є одними із найпоширеніших хвороб внутрішніх органів. Практично кожна третя людина відзначає ті чи інші порушення функції ШКТ [10], які зумовлені розладом нейрогуморальної та ендокринної регуляції секреторних і моторних процесів, бактеріальною інфекцією, тривалим прийомом деяких лікарських засобів, порушенням харчування, психоемоційними розладами або іншими причинами. Одними з найпоширеніших захворювань цієї групи є гастропатії, що проявляються не лише функціональними порушеннями, а і запальними та ерозивно-виразковими ураженням шлунку [1]. Фармакотерапія цих порушень потребує комплексного підходу, до якого обов'язково входить і фітотерапія [2]. Переваги фітотерапії засновані на високому профілі безпеки та низькій собівартості лікарської рослинної сировини. З точки зору лікування захворювань ШКТ, фітотерапія має додаткові переваги: комплекс біологічно-активних речовин (БАР) лікарських рослин обумовлює збалансовану дію на організм у цілому, обумовлюючи м'який та комплексний ефект [4].

Матеріали та методи. Проведений аналіз наукових публікацій за період 2012-2022 роки на платформах PubMed, Google Scholar, Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського, репозитаріях наукових та науково-педагогічних закладів України. Застосовані методи пошуковий, дедуктивний, контент-аналізу.

Результати та їх обговорення. Фітотерапія є обов'язковою складовою у комплексному лікуванні різноманітних захворювань ШКТ – диспепсії, гострі та хронічні гастрити, пептичні виразки, закрепи, розлади секреції та виділення жовчі. При лікуванні захворювань шлунка рослинні препарат використовуються у якості гастропротекторів, стимуляторів утворення слизу – алое, каланхое, обліпіха крушиновидна, шипшина корична, корені оману високого, солодки голої, протизапальних та антисептиків – мати-й-мачуха, подорожник, ромашка та інші [3].

При цьому одне із важливих міст у фітотерапії захворювань шлунка має айр звичайний, корні та корневіща якого входять до складу комплексних препаратів Вікаір, Вікалін, зборів «Гастрофіт», «Шлунковий збір №3». Проведений аналіз наявності айру в Україні свідчить про те, що запаси обмежені, ресурси зменшуються, заготівля сировини підлягає суворому контролю, а раціональне використання природної сировини є важливою задачею сучасності [7]. Пошук нових можливостей використання різних частин рослин, призвело до отримання екстракту листя айру на кафедрі ботаніки НФаУ під керівництвом

проф. Гонтової Т.М. Проведений фітохімічний аналіз екстрактів сировини листя айру встановив, що вміст амінокислот, вітамінів, мікроелементів у листі був аналогічним за якісним та вищий за кількісними показниками ніж у кореневищі [5]. Серед ідентифікованих сполук у листі переважали ефірні олії, переважно у виді моно- і сесквітерпеноїди [7], також було визначено, що лише в листах накопичуються флавоноїди [6].

Наявність в рослинах ефірних олій обумовлює протимікробну, протизапальну, спазмолітичну, репаративну, відхаркувальну активності. Перші три види є необхідними при лікуванні запальних та виразкових уражень шлунка, а отже препарати на їх основі можуть бути призначені в терапії гастропатій, гастритів та виразок. Механізми дії ефірних олій пов'язують із деструкцією цитоплазматичної мембрани бактерій з подальшим порушенням обміну, аеробного дихання і процесів синтезу (протимікробна активність), гальмуванням вільно-радикальних реакцій шляхом прямого зв'язування окислювальних речовин (антиоксидантна, протизапальна дії), підвищенням синтезу ДНК і проліферації в культурі фібробластів (репаративна) [7].

Флавоноїди беруть участь у багатьох метаболічних процесах в організмі людини, мають в'язучу, протизапальну, спазмолітичну, бактерицидну, протипухлинну дії. На сьогодні визначено, що флавоноїди пригнічують надходження кальцію до клітин за рахунок інгібування ферменту фосфодіестерази цАМФ. В клітинах створюється висока концентрація цАМФ, що попереджає дегрануляцію та вивільнення прозапальних медіаторів. Також помічена пригнічувальна активність по відношенню до ІЛ-4, який знаходиться у тісному зв'язку з розвитком запалення. Доведено, що гідроксильні групи у положеннях 5, 7, 30 та 40 разом із подвійними зв'язками у положенні С2-С3 пов'язані з протизапальною активністю. Важливою є також властивість флавоноїдів нейтралізувати вільні радикали, що позитивно впливає на динаміку запального процесу [8, 9].

Висновки. Проведений нами аналіз показав, що листя айру звичайного мають якісно аналогічний вміст фармакологічно-активних речовин в порівнянні з кореневищами, які вже застосовуються на фармацевтичному ринку, а наявність в них флавоноїдів, які чинять протизапальний, антиоксидантний, спазмолітичний, бактерицидний ефекти, робить їх перспективною речовиною для створення нових лікарських засобів для лікування захворювань ШКТ, зокрема гастропатій.

Перелік посилань:

1. Журавьова Л. В. НПЗП-гастропатії в практиці сімейного лікаря / Л. В. Журавльова, М. О. Олійник // Сучасна гастроентерологія. – 2018. – № 3. – С. 48-53.
2. Зубченко Т. Н. Лікарські рослини в терапії запальних захворювань шлунку / Т.Н. Зубченко, А.М. Вітко, Ш.Б. Хамрокулова // Теоретичні і практичні аспекти дослідження лікарських рослин : матер. IV міжнар. наук.-практ. internet-конф. (26-27 листопада 2020 р.). – Х. : НФаУ, 2020 – С. 105.

3. Крайдашенко О. В. Клінічна фармакологія та фармакотерапія в гастроентерології: навч. посібник / О. В. Крайдашенко, О. О. Кремзер, О. А. Михайлик. – Запоріжжя, 2016. – 187 с.
4. Сучасна фітотерапія : навч. посіб. / С. В. Гарна, І. М. Владимірова, Н. Б. Бурд та ін. – Харків : «Друкарня Мадрид», 2016. – 580 с.
5. Яременко М. С. Порівняльний аналіз амінокислотного складу листя та кореневищ лепехи звичайної / М. С. Яременко, Т. М. Гонтова // Промислова фармація : етапи становлення та майбутнє : зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 25-річчю з дня відкриття спец. «Промислова фармація» в Україні, м. Харків, 29-30 верес. 2017 р. – Х., 2017. – С. 137–140.
6. Яременко М. С. Використання фармакопейних методик при вивченні флавоноїдів в сировині лепехи звичайної / М. С. Яременко, Т. М. Гонтова, Е. Е. Котова // Синтез і аналіз біологічно активних речовин і лікарських субстанцій : тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. 80-річчю з дня народж. д-ра. фармац. наук, проф. О.М. Гайдукевича (12-13 квіт. 2018 р.). – Х. : НФаУ, 2018. – С. 313–314.
7. Яременко М. С. До питань використання та ідентифікації неофіціальної сировини – листя *Ascorus calamus* L. / М. С. Яременко, Т. М. Гонтова, Л. М. Сіра. – Медична та клінічна хімія. – 2018. – Т.20, № 1. – С. 105-110. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Medkh_2018_20_1_19.
8. Natural flavonoids inhibit the plasma membrane Ca^{2+} -ATPase / M. Ontiveros, D. Rinaldi, M. Marder, [et al.] // *Boichem. Pharmacol* – 2019. – Vol. 166. – P. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2019.05.004>.
9. Flavonoids as Potential Anti-Inflammatory Molecules: A Review / J. M. Al-Khayri, G. R. Sahana, Praveen Nagella, [et al.] // *Molecules*. – 2022. – Vol. 27(9). – P. 2901. <https://doi.org/10.3390/molecules27092901>.
10. Worldwide Prevalence and Burden of Functional Gastrointestinal Disorders, Results of Rome Foundation Global Study / A. D. Sperber, S. . Bangdiwala, D. A. Drossman, [et al.] // *Gastroenterology*. – 2021. – Vol. 160 (1). – P. 99-114. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.04.014>.

ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КАРОТИНОЇДІВ У ТРАВІ ВИДІВ РОДУ ДЕРЕВІЙ

Смойловська Г. П., Малюгіна О. О., Хортецька Т. В.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна

smoilovskaj@ukr.net, maluginaea@gmail.com, khorttaya@gmail.com

Ключові слова: каротиноїди, деревій, ТШХ, спектрофотометрія.

Вступ. Збільшення використання речовин природного походження у фармацевтиці та космецевтиці спонукає до пошуку джерел отримання фітокомпонентів та дослідженню способів виділення їх з рослинної сировини. Каротиноїди привертають увагу гарними протизапальними властивостями та антиоксидантною дією, мають здатність регулювати процеси обміну речовин та на молекулярному і клітинному рівні запобігати мутагенезу та канцерогенезу. Вони також впливають на здоров'я шкіри, підвищуючи шкірний базальний захист від УФ-випромінювання; β -каротин виконує функцію провітаміну А, а

лютеїн та зеаксантин є перспективними для профілактики макулярної дистрофії. Організм людини не здатний синтезувати каротиноїди та повинен регулярно поповнювати їх запас з їжею або при застосуванні дієтичних добавок [1, 7].

Рослини роду деревій (*Achillea* L.) поширені по всьому світу та характеризуються вмістом широкого спектру біологічно активних речовин: ефірних олій, флавоноїдів, дубильних речовин, іридоїдів, амінокислот, вітамінів, каротиноїдів, полісахаридів [2, 5, 6]. Препарати, отримані з деревію використовуються медицині як в'яжучі, спазмолітичні, антисептичні та протизапальні засоби, для лікування розладів травлення, порушень менструального циклу, прискорення загоєння ран, опіків та виразок [2, 4, 5].

Як традиційний метод виділення каротиноїдів з рослинної сировини у фармацевтиці використовують мацерацію, у тому числі, з м'якою тепловою обробкою для підвищення ефективності екстракції. Новітні методи з використанням ультразвуку, мікрохвиль застосовують для підвищення ефективності та/або селективності екстракції. На властивості рослинного екстракту впливають не тільки вид, місце збору та пора року, а й сукупність фармако-технологічних факторів, таких як екстрагент, його властивості, подрібнення сировини тощо. Екстракція має бути оптимізована для отримання максимальних концентрацій біологічно активних сполук, в тому числі каротиноїдів [3, 8].

Мета роботи – оптимізація методики дослідження вмісту суми каротиноїдів у траві деревію звичайного (*Achillea millefolium* L.) та д. щетинистого (*A. setacea* Waldst. et Kit.) флори України.

Матеріали і методи. Для дослідження використовували траву деревію звичайного та д. щетинистого, яку збирали на території України у період масового цвітіння (липень-серпень) та висушували до повітряно-сухого стану у сушильній шафі при температурі +35°C [9].

Для оптимізації методики вивчали вплив використовуваного екстрагенту на кількісний вміст суми каротиноїдів, що витягаються з досліджуваної рослинної сировини. В якості екстрагентів використовували хлороформ, петролейний ефір, ацетон та гексан. Кожним з екстрагентів було здійснено екстрагування сировини з подальшим проведенням тонкошарової хроматографії.

Для отримання екстрактів близько 1,0 г подрібненого до розміру часток 1-2 мм зразку рослинної сировини поміщали в колбу зі зворотнім холодильником, додавали 10 мл екстрагенту та екстрагували на водяній бані «ВБ-4 micromed» при температурі 50°C протягом 15 хв. Після охолодження отримані розчини фільтрували, розчинники відганяли до об'єму 2-3 мл. По 10 мкл витягів і 5 мкл стандарту β-каротину (Sigma, 99%) наносили на пластинки «Sorbfil АФ–А» розміром 15x15 см на відстані 1,5 см від краю пластинки смугами по 8 мм. Відстань, що мала пройти рухома фаза складала 130 мм від нижнього краю пластинки. Пластинку підсушували протягом 2 хвилин і хроматографували висхідним способом у системі петролейний ефір – бензол – спирт етиловий (10:10:80). По закінченні хроматографування пластинку висушували на повітрі протягом 5 хв. Каротиноїди ідентифікували за забарвленням плям у видимому та УФ-світлі (360 нм).

Для кількісного визначення суми каротиноїдів використовували методи УФ-спектроскопічного визначення оптичної густини витягів з рослинної сировини, які отримували наступним чином. Близько 5,0 г (точна наважка) подрібненої до 1 мм рослинної сировини поміщали в колбу ємністю 100 мл зі зворотнім холодильником, додавали 70 мл екстрагенту, нагрівали на водяній бані «ВБ-4 micromed» при температурі 50-60°C протягом 5 хв та відфільтровували в мірну колбу ємністю 100 мл. Екстрагування повторювали двічі по 30 мл протягом 5 хв при аналогічних умовах. Розчин охолоджували, фільтрували в ту ж колбу та доводили об'єм розчину тим самим розчинником до позначки. 10 мл одержаного розчину вміщували в мірну колбу ємністю 25 мл і доводили відповідним розчинником до позначки.

Оптичну густину розчину вимірювали на спектрофотометрі Lambda 365 (PerkinElmer, США) при довжині хвилі 450 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм. Як компенсаційний розчин застосовували розчинник, який використовувався для отримання витягу. Розчин порівняння – β -каротин (Sigma, 99%).

Статистичну обробку результатів проводили з застосуванням стандартного пакету аналізу програм статистичної обробки Microsoft Office Excel. Достовірність отриманих відмінностей величин оцінювали за t-критерієм Ст'юдента ($p > 95\%$).

Результати та їх обговорення. Для проведення досліджень отримано по 4 витяги з трави деревію звичайного та д. щетинистого з використанням розчинників різної полярності: хлороформний, ацетоновий, гексановий та ефірний.

На тонкошарових хроматограмах ідентифіковані каротиноїди за забарвленням у жовтий колір у видимому світлі та з бурю флюоресценцією в УФ-світлі. Для хлороформного витягу плями не виявлені, що свідчить про відсутність достатньої для ідентифікації концентрації каротиноїдів та недоцільність застосування хлороформу як екстрагенту для досліджуваної сировини.

Кількісне визначення суми каротиноїдів проводили у гексановому, ацетоновому та ефірному витягах обох досліджуваних рослин (табл. 1, рис.1).

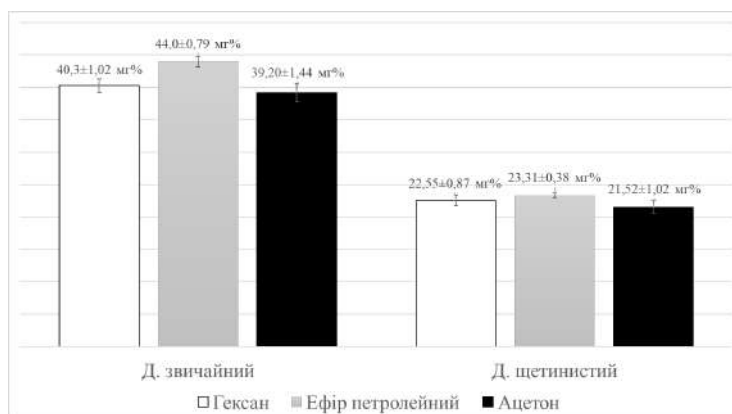


Рис. 1 Кількісний вміст суми каротиноїдів у рослинній сировині д. звичайного та д. щетинистого

Вміст суми каротиноїдів у екстрактах з трави деревію звичайного та д. щетинистого, ($x \pm \Delta x$), $n=6$, $P=95\%$

№ з/п	Сировина	Екстрагент	Вміст, мг%
1	Деревій звичайний	Гексан	$40,30 \pm 1,02$
2	Деревій звичайний	Ефір петролейний	$44,00 \pm 0,79$
3	Деревій звичайний	Ацетон	$39,20 \pm 1,44$
4	Деревій щетинистий	Гексан	$22,55 \pm 0,87$
5	Деревій щетинистий	Ефір петролейний	$23,31 \pm 0,38$
6	Деревій щетинистий	Ацетон	$21,52 \pm 1,02$

Вміст суми каротиноїдів у рослинній сировині д. звичайного сягає $44,0 \pm 0,79$ мг%, у сировині д. щетинистого – до $23,31 \pm 0,38$ мг% при використанні у якості екстрагенту петролейного ефіру та до $40,3 \pm 0,02$ мг% і $22,55 \pm 0,87$ мг% – при використанні гексану, до $39,20 \pm 1,44$ мг% і $21,52 \pm 1,02$ мг% – при використанні ацетону.

Отримані результати свідчать, що деревій звичайний накопичує суттєво більші кількості каротиноїдів. Використання у якості екстрагента петролейного ефіру дозволяє більш повно екстрагувати каротиноїди з досліджуваної сировини рослин роду деревію та характеризується меншою похибкою.

Висновки. 1. Методом ТШХ у траві деревію звичайного та деревію щетинистого ідентифіковано каротиноїди. 2. Визначено, що накопичення каротиноїдів у рослинній сировині деревію звичайного суттєво більше, ніж у сировині деревію щетинистого (до $44,00 \pm 0,79$ мг% та до $23,31 \pm 0,38$ мг% відповідно). 3. Встановлено, що для екстрагування каротиноїдів з рослинної сировини деревію звичайного та д. щетинистого найбільш ефективно використовувати в якості екстрагента петролейний ефір.

Перелік посилань:

1. Eggersdorfer M. Carotenoids in human nutrition and health / M. Eggersdorfer, A. Wyss // Archives of biochemistry and biophysics. – 2018. – № 652. P. 18-26. DOI: 10.1016/j.abb.2018.06.001
2. In Vitro Bioactivities of Food Grade Extracts from Yarrow (*Achillea millefolium* L.) and Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.) Leaves [Електронний ресурс] / E. Manila, F. J. Marti-Quijal, M. Selma-Royo et al. // Plant Foods for Human Nutrition. – 2022. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1007/s11130-022-01020-y>
3. Phenol Profiling and Nutraceutical Potential of *Lycium* spp. Leaf Extracts Obtained with Ultrasound and Microwave Assisted Techniques [Електронний ресурс] / L. Pollini, R. Rocchi, L. Cossignani et al. // Antioxidants. – 2019. - №8. – Режим доступу: <https://doi.org/10.3390/antiox8080260>
4. Phytochemical profiling and ameliorative effects of *Achillea cretica* L. on rat model of endometriosis [Електронний ресурс] / F. Bina, M. Daglia, C. Santarcangelo et al. // Journal of ethnopharmacology. – 2020. – Vol. 254. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112747>

5. Phytochemistry and Evidence-Based Traditional Uses of the Genus *Achillea* L.: An Update (2011–2021) [Електронний ресурс] / С. Barda, М-Е Grafakou, Е-М Tomou, Н. Skaltsa // *Scientia Pharmaceutica*. – 2021. – № 89(4):50. – Режим доступу: <https://doi.org/10.3390/scipharm89040050>
6. The estimation of the traditionally used yarrow (*Achillea millefolium* L. Asteraceae) oil extracts with anti-inflammatory potential in topical application / V. Tadić, I. Arsić, J. Zvezdanović et al. // *Journal of ethnopharmacology*. – 2017. – № 199. – P. 138-148.
7. Vital roles of carotenoids in plants and humans to deteriorate stress with its structure, biosynthesis, metabolic engineering and functional aspects [Електронний ресурс] / P. Swapnil, M. Meena, S. Kumar Singh et al. // *Current plant biology*. – 2021. – Vol. 26. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.cpb.2021.100203>
8. Zhang Q.-W. Techniques for Extraction and Isolation of Natural Products: A Comprehensive Review / Q.-w. Zhang, L.-G. Lin, W.-C. Ye // *Chinese medicine*. – 2018. – № 13. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1186%2Fs13020-018-0177-x>
9. 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.

БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТІВ СИРОВИНИ КАТАЛЬПИ БІГНОНІЄВИДНОЇ (*CATALPA BIGNONIOIDES* WALT.)

Солонуха В. С., Журавель Н. М.

**Український державний університет імені Михайла Драгоманова
м. Київ, Україна**

Природничий факультет

valeriasolonuha@gmail.com, nm.zhuravel@gmail.com

Ключові слова: катальпа бігніонієвидна, сировина, властивості

Вступ. *Catalpa bignonioides* Walt. – вид, що належить до родини тропічних рослин – *Bignoniaceae*, але інтродукований у багатьох країнах, як декоративний.

Рід *Catalpa* включає 4 види листяних дерев помірного клімату з диз'юнктивним поширенням між помірним Китаєм (2 види) та східною частиною США (решта 2 види). Усі види помірного клімату культивуються з більшою чи меншою частотою в усіх помірних регіонах земної кулі, а в багатьох районах вони зникають. Підрід *Macrocatalpa* складається з 4 видів тропічних вічнозелених дерев, які зустрічаються лише на Великих Антильських островах, від Ямайки через Кубу та Іспаньйола до Багамських островів. З 4 тропічних видів тільки *C. longissima* (Jacq.) Dum. Cours зустрічається у культивуванні по всьому світу, особливо в тропічних ботанічних садах[7].

Навесні катальпа довго виглядає неживою, так як листки розпускаються пізніше, ніж у інших дерев, зазвичай із середини травня. Зате влітку катальпа ніби надолужує втрачене і показує всю свою пишність. Коли більшість дерев уже відцвіли, катальпа покривається букетами білих ароматних квітів, волоті яких,

подібно до каштанів, спрямовані вгору. Відбувається це диво у другій половині червня та триває близько 20 днів. Саме середина літа – час милуватися катальпою [7].

Існують регіони з різними кліматичними умовами, і в ґрунтово-кліматичних умовах експериментального міста Київ в Україні важливо підібрати склад порід дерев, стійких до різних факторів зовнішнього середовища. У ґрунтово-кліматичних умовах різних регіонів України, поряд з декоративними аборигенними рослинами, неодмінно принесе свої плоди широке використання завезених в нашу країну деревних порід[6].

Catalpa bignonioides Walt. (Bignoniaceae) відома протизапальною, протиревматичною, наркотичною активністю їх екстрактів. Дана тема була обрана, щоб дізнатися чи справді можна широко використовувати *Catalpa bignonioides* для різних цілей у медичній практиці.

Матеріали та методи. Кора Катальпи містить смоли і дубильні речовини [4]. У листках знайдено монотерпенові глікозиди. У насінні катальпи міститься до 30% елеостеаринової кислоти. З кори дерева роблять відвари. Вони служать шлунковим засобом і мають антигельмінтну дію. Відвар кори має бронхолітичну дію, використовується у комплексному лікуванні онкологічних захворювань [2].

Листки використовують для лікування шкірних захворювань. Настій плодів має протигерпетичні та гіпоглікемічні властивості [3].

До складу сировини катальпи бігніонієвидної входять такі речовини:

- полісахариди різних груп;
- ефірні олії (включаючи ароматичні);
- жирні олії (до 30%) у насінні;
- таніни з терпкими властивостями;
- органічні карбонові кислоти;
- глікозиди – листя містить монотерпенові сполуки, катальпозид має сечогінні властивості, у складі кори є гіркі глікозиди;
- рослинна целюлоза;
- комплекс мінералів, їх солей;
- набір вітамінів;
- ліпіди;
- золисті речовини[7].

Стосовно властивостей і використання *Catalpa bignonioides*, широко відомого як Bean-tree, які згадувалися у фізіомедичній амбулаторії Кука (1869), кора *Catalpa bignonioides* згадується як стимулюючий тонік у формі сиропу, відвар стручків як заспокійливий засіб із розслаблюючими та стимулюючими властивостями, а листя описані як корисні для дратівливих виразок. *Catalpa bignonioides* також була описана для лікування захворювань дихальних шляхів (відвар стручків і насіння), дратівливих скрофулезних виразок (катаплазми збитих листків), струмозної офтальмії, шкірних уражень (сік з листя і коренів), скрофулезних захворювань і гельмінтних інфекцій (відвар або порошок кори). Незважаючи на всі ці потенційні сприятливі ефекти, експериментальних досліджень біологічних властивостей екстрактів *Catalpa bignonioides* бракує.

Фітохімічні дослідження показують наявність кількох класів сполук в екстрактах *Catalpa bignonioides*, які можуть бути пов'язані з деякими традиційними способами використання *Bignoniaceae*. До них відносяться жири, цукри, терпени, алкалоїди, дубильні речовини і, зокрема, флавоноїди та фенольні сполуки, які були виявлені у великих кількостях. Раніше Ray (1870; King's American Dispensatory) дослідив внутрішню частину кори і виявив, що вона містить танін і нудотну речовину, розчинну в ефірі. Цукор, танін, смола і нелетка олія входять до складу насіння[6].

Результати та їх обговорення. Були певні припущення, що сировина коренів Котальпи може використовуватися з медичною метою, але експериментальних досліджень біологічних властивостей Котальпи бігніонієвидної бракує. Метою нашої кваліфікаційної бакалаврської роботи є вивчення біологічних особливостей об'єкту дослідження цитостатична та алелопатична активність екстрактивних речовин сировини, вміст дубильних речовин та алкалоїдів тощо), але експеримент ще не завершено. Ми спираємося на експериментальне дослідження біологічної активності неочищених екстрактів плодів та насіння *Catalpa bignonioides*, які були зібрані у Ботанічному саду імені акад. О. В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка у м. Київ. У роботі висвітлюється досліджування антимікробної активності проти низки бактерій. Також дослідниками був проведений попередній фітохімічний аналіз екстрактів і фракцій [1,5].

Реакціями хімічної ідентифікації та методами хроматографічного аналізу вчені визначали основні групи біологічно активних речовин листків *Catalpa bignonioides*. Якісний склад фенольних сполук вони досліджували методом паперової хроматографії, вміст разом взятих фенольних сполук, гідроксициклічних кислот і флавоноїдів визначали спектрофотометричним методом. На підставі проведених реакцій і хроматографічного аналізу, характеристичною флуоресценцією у відфільтрованому УФ-світлі до і після обробки хромогенними реагентами та значеннями R_f у сировині було визначено наявність таких груп біологічно активних речовин: флавоноїди, фенолглікозиди, кислоти гідроксикоричні. За даними хроматографічного аналізу, у спиртово-водних витяжках виявлено не менше 9 речовин фенольного походження [3].

Висновки. Результати антимікробної активності проти низки бактерій показали відсутність протимікробної функції, але було виявлено виражену протизапальну дію екстрактів. Це може обґрунтовуватися присутністю сапонінів, стеринів або фенолів у сировині, які містяться зазвичай у листі та стручках рослин. Отже, підсумовуючи проведену вченими роботу, можна сказати, що ні протипухлинної, ні антимікробної дії *Catalpa bignonioides* не виявляє, а дослідження біохімічного складу сировини даного виду потребує подальших, більш ґрунтовних досліджень.

Перелік посилань:

1. Mykhailenko O., Gudžinskas Z., Kovalyov V. et al. Effect of ecological factors on the accumulation of phenolic compounds in *Iris* species from Latvia,

Lithuania and Ukraine. // *Phytochemical Analysis*. – 2020. – V. 31. – P. 58–69. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1002/pca.2918>

2. Кьосев П. А. Повний довідник лікарських рослин. – М.: ЕКСМО-Прес, 2004. – 992 с.

3. Бінута О. А., Ладжубута В. А., 1994. Антимікробний потенціал деяких видів рослин родини Бігніонієвих. *Африканський медичний журнал наук*, Т. 23. – С. 269–273.

4. *Catalpa bignonioides* Walt. // Довідник назв рослин України: – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://econtsh.astra.in.ua/system.php>

5. Muñoz-Mingarro D., Acero N., Llinares F. et al. Biological activity of extracts from *Catalpa bignonioides* Walt. (Bignoniaceae) // *J. Ethnopharmacol.* – 2003. – V. 87. – P. 163–167.

6. Солонуха В. С., Журавель Н.М. Використання декоративного деревного інтродуцента Кательпи Бігніонієвидної (*Catalpa Bignonioides* Walt.) у озелененні та інших галузях // Збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи розвитку науки, освіти та технологій в Україні та світі», 16 листопада 2022. – Бережани, 2022.– С. 498-501. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://akrbati.wixsite.com/konf-batk>

7. Солонуха В. С., Журавель Н.М. Дослідження біологічних особливостей Кательпи Бігніонієвидної (*Catalpa Bignonioides* Walt.) // Збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції приурочений до 124-річчя Національного університету біоресурсів і природокористування України «Проблеми та перспективи розвитку науки, освіти та технологій в Україні та світі», 29 квітня 2022. – Бережани, 2022.– С. 308-311. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://akrbati.wixsite.com/konf-batk>

ХРОМАТОГРАФІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ СКВАЛЕНУ В ОЛІЇ АМАРАНТУ.

Стукало М.М., Сиротчук О.А., Глушаченко О.О.

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

**Центральна лабораторія з аналізу лікарських засобів і медичної продукції
м. Київ, Україна**

slava.01.2011@gmail.com, syrotchuk@gmail.com, g_o_a@ukr.net

Ключові слова: амарант, амарантова олія, сквален.

Вступ. Олія амаранту вважається однією з найбільш збагачених амінокислотним складом рослинних олій. З кожним роком вона набуває все більшого й більшого використання. Амарантова олія за своїм відношенням суми ненасичених жирних кислот до насичених, близька до олій обліпихи, пшениці, вівса.

Завдяки багатому вмісту біологічно активних речовин амарантова олія вважається висококалорійним продуктом та досить часто вживається у їжу. На сьогодні, амарантова олія застосовується в хлібопекарській, кондитерській промисловості, для виготовлення продуктів дитячого харчування, також її застосовують для виготовлення засобів лікувально-профілактичного, дієтичного, косметично-парфумерного та хіміко-фармацевтичного профілю. [1]

Олія амаранту – рідкісна за своїм складом олія, адже містить в собі унікальне поєднання вітаміну Е (що є головним антиоксидантом) та речовини сквален, яка є компонентом людської шкіри та бере участь у синтезі стероїдних гормонів організму та вітаміну D.

Основна частина. Олія амаранту – рідина жовтуватого кольору, яка має приємний запах волоського горіху. Олія збагачена лінолевою та ліноленовою жирними кислотами, які нормалізують кров'яний тиск та перешкоджають утворенню атеросклеротичних бляшок у судинах. Також амарантова олія містить велику кількість фосфоліпідів та мікроелементів, серед яких фосфор, кальцій залізо та інші.

Амарантова олія цінується завдяки своєму багатому складу на сквален. Найбільше сквалену міститься у таких видах амаранту: *Amaranthus cruentus*, *Amaranthus hypochondriacus* та *Amaranthus caudatus*.

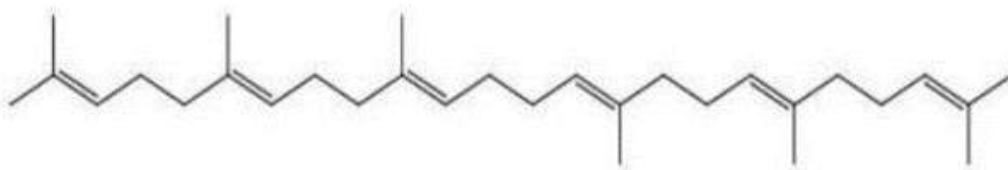


Рис. 1. Хімічна формула речовини сквалену.

Сквален відносять до ациклічних тритерпенів та синтезується в організмах рослин, тварин, бактерій та навіть грибів. Він є попередником стеролів, стероїдних гормонів та вітамінів, зокрема вітаміну D. В людини сквален синтезується в печінці. Вважається, що найбільша концентрація сквалену в організмі людини міститься у новонароджених, а з віком концентрація знижується. [2]

Завдяки наявності у структурі подвійних зв'язків, сквален здатний легко окиснюватись і перетворюватись спершу на сквален-2,3-оксиду, а потім на циклоартенол, ланостерол. На кінцевій стадії окиснення утворюються стероли та холестерин. [3]

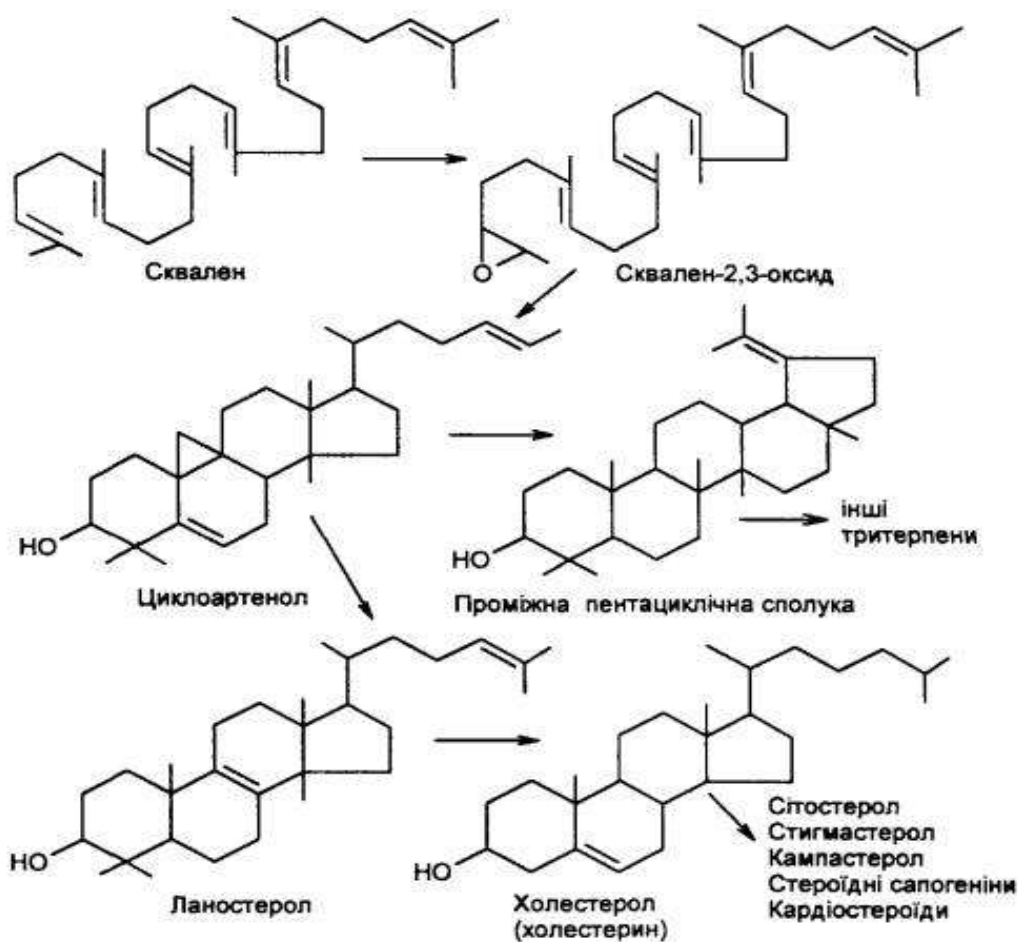


Рис. 2. Схема окиснення сквалену.

Головним джерелом сквалену вважається печінка різних морських риб, найбільше у акул, зокрема роду *Centrophorus squamosus* та *Centroscymnus sceripater* [4]. Однак, через низку різних причин, сквален тваринного походження довелося замінити на рослинний. Вперше, сквален рослинного походження було видубуто з оливкової олії.

Сквален проявляє своєрідний антиоксидантний, цитопротекторний та антиканцерогенний ефект, його починають впроваджувати в раціон людини з метою зміцнення імунітету.

Для кількісного визначення сквалену у складі рослинних олій зазвичай застосовують методи хроматографії, а саме газова хроматографія або високорідинна газова хроматографія.

Хроматографія – це процес розділення, що базується на переміщенні зони речовини вздовж шару сорбенту і пов'язаний з багаторазовим повторенням актів сорбції-десорбції. У газовій хроматографії у якості нерухомої фази використовують тверді або рідкі матеріали, у рухомій фазі – газ.

Методом газової хроматографії (ГХ) проводять як якісний, так і кількісний аналіз. Також, іноді метод використовують з метою дослідження та вивчення фізико-хімічних властивостей речовин, зокрема температуру кипіння, полярність, площу поверхні, коефіцієнти розподілу, тощо [5].

Висновки. Оскільки сквален є однією з найперспективніших речовин у складі рослинних олій, зокрема в амарантовій олії, розробка рентабельної

аналітичної методики для визначення сквалену з використанням газової хроматографії є актуальним.

Перелік посилань:

1. В.П. Гальцев., П.І. Стоцький., Сєнік В.Б. Огляд застосування амаранту в олії та один способів отримання амарантової олії, як джерела сквалену // Аграрний вісник Причорномор'я. – 2012. – Вип. 63.
2. L. H. Reddy and P. Couvreur, "Squalene: a natural triterpene for use in disease management and therapy," *Advanced Drug Delivery Reviews*, vol. 61, no. 15, pp. 1412–1426, 2009.
3. Ковальов В.М., Павлін О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин: Підруч. для вищ. фармац. навч. закл. та фармац. ф-тів вищих мед. навч. закл. III-IV рівнів акред. (2-е ввд). - Х.: Вид-во НФаУ МТК-книга, 2004. – 390
4. J. F. Remme, W. E. Larsen, and I. S. Stoknes, "Bioactive lipids in deep-sea sharks," Report A0510 Project: Search for Bioactive Lipids in Internal Organs From Deep-Sea Sharks, More Research, Ålesund, Norway, 2005.
5. C. Yuan *et al.*, "Simultaneous Analysis of Tocopherols, Phytosterols, and Squalene in Vegetable Oils by High-Performance Liquid Chromatography," *Food Analytical Methods*, vol. 10, no. 11, pp. 3716–3722, Nov. 2017, doi: 10.1007/s12161-017-0927-x.

РОЛЬ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОПІКИ ПРИ ВІДПУСКУ ФІТОЗАСОБІВ ДЛЯ ДІТЕЙ

Тарвердієва Я.В., Темірова О.А., Хайтович М.В.

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

yana.tarverdieva61@gmail.com

Ключові слова: фітозасоби, фармацевтична опіка, анкетування.

Вступ. Повідомляється, що в Україні, за останні 20 років, зросла поширеність дитячих хвороб більше ніж на 40% [1]. Так, виявлено збільшення частоти бронхіальної астми, артеріальної гіпертензії та цукрового діабету серед дітей [2, 3]. Медикаментозна терапія у дітей повинна бути індивідуальною та враховувати фармакологічні особливості лікарських засобів. Разом з тим, більшість доз і на сьогодні екстраполюються з досліджень дорослих [4].

Важливу роль у лікуванні різних захворювань, в тому числі у дітей, відіграють фітозасоби. Так, засоби рослинного походження більш природні для організму ніж синтетичні, володіють кращим профілем переносимості, комплексно впливають на організм, їх можна приймати тривалий час [5]. Повідомляється, що багато фітозасобів належать до безрецептурних та використовуються пацієнтами з метою самолікування [6]. Окрім того, існують ризики взаємодій при застосуванні фітозасобів з синтетичними. Тому метою

роботи було оцінити роль фармацевтичної опіки при відпуску фітозасобів для дітей.

Матеріали і методи дослідження. Проведено анонімне анкетне опитування серед аптечних працівників. Анкета включала 17 питань: реєстраційні дані (посада, стаж роботи за спеціальністю) та питання щодо відпуску фітозасобів для дітей. Було отримано 100 анкет від аптечних працівників, серед яких 58% працювали на посаді фармацевта, 25% – асистента фармацевта, 17% – завідувача.

Результати та їх обговорення. У результаті опитування було встановлено, що більше 90% аптечних працівників відзначали звернення відвідувачів з приводу використання фітозасобів для дітей. Окрім того, більшість респондентів (75%) вважають що частіше батьки просять фітозасоби для лікування дітей старше 3 років без призначення лікаря. При цьому, основними станами для лікування яких використовуються фітозасоби, є стоматит (79% респондентів), гострі респіраторні вірусні інфекції (74% респондентів), фарингіт й тонзиліт (70% респондентів), захворювання шкіри (38% респондентів), шлунково-кишкового тракту (35% респондентів) та алергії (21% респондентів).

Виявлено, що 85% працівників аптек рекомендують відвідувачам фітозасоби для дітей. Зокрема, частіше фармацевти рекомендують «Синупрет» (84%), «Алтейку» (76%), «Ворміл фіто» (71%), «Хлорфіліпт» (64%) та «Ехінацею» (53%). Аптечні працівники вважають що при виборі фітозасобів для дітей батьками головним є профіль безпеки та природне походження. Окрім того, частіше фітозасоби відпускаються у формі крапель (81% опитуваних), спреїв (66% опитуваних) та таблеток (24% опитуваних).

Встановлено, що при відпуску фітозасобів для дітей аптечні працівники надають рекомендації щодо правил дозування й режиму застосування (83%), попереджують про можливий розвиток побічних реакцій та порядку дій у випадку їх виникнення (77%). Зокрема, 12% респондентів відзначали звернення відвідувачів з приводу виникнення небажаних реакцій при застосуванні фітозасобів у дітей.

Висновки. Отже, фітозасоби широко використовуються з лікувальною метою для дітей. Фармацевтична опіка є важливою умовою раціонального та ефективного застосування фітозасобів в педіатрії.

Перелік посилань:

1. Стан здоров'я дитячого населення – майбутнє країни (частина 1) / Антипкін Ю.Г та ін. Здоров'я дитини. 2018. Т. 13, № 1. URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/45740> (дата звернення: 11.01.2023).
2. Diseases of the endocrine system in children in Ukraine and the provision of specialized care to pediatric patients in 2020 / N. B. Zelinska et al. Ukrainian Journal of Pediatric Endocrinology. 2021. No. 2. P. 4–14. URL: <https://doi.org/10.30978/ujpe2021-2-4> (date of access: 11.01.2023).

3. Bronchial asthma in children of Ukraine: medical and environmental parallels of morbidity and prevalence / O. P. Volosovets et al. *Medicni perspective (Medical perspectives)*. 2020. Vol. 25, no. 3. P. 184–191. URL: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2020.3.214861> (date of access: 11.01.2023).
4. O'Hara K. Paediatric pharmacokinetics and drug doses. *Australian Prescriber*. 2016. Vol. 39, no. 6. P. 208–210. URL: <https://doi.org/10.18773/austprescr.2016.071> (date of access: 09.01.2023).
5. Herbal Medicine: Clinical Perspective & Regulatory Status / M. A. Barkat et al. *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*. 2020. Vol. 23. URL: <https://doi.org/10.2174/1386207323999201110192942> (date of access: 24.01.2023).
6. Suroowan S., Mahomoodally M. F. Herbal Medicine of the 21st Century: A Focus on the Chemistry, Pharmacokinetics and Toxicity of Five Widely Advocated Phytotherapies. *Current Topics in Medicinal Chemistry*. 2019. Vol. 19, no. 29. P. 2718–2738. URL: <https://doi.org/10.2174/1568026619666191112121330> (date of access: 24.01.2023).

РИЗИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ФІТОЗАСОБІВ ТА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У ДІТЕЙ

Тарвердієва Я.В.

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

yana.tarverdieva61@gmail.com

Ключові слова: фітозасоби, лікарська взаємодія, поліфармація.

Вступ. На сьогодні, понад 80% населення планети застосовують лікарські засоби рослинного походження. Багатогранність дії лікарських рослин розширює показання для їх використання в педіатричній практиці. Так, лікарські засоби рослинного походження більш природні для організму ніж синтетичні, володіють кращим профілем переносимості, комплексно впливають на організм, їх можна приймати тривалий час. Разом з тим, існують ризики фармакокінетичної та фармакодинамічної взаємодій при застосуванні фітозасобів з синтетичними. Показано, що вживання 5 і більше лікарських засобів поєднується у дітей із ризиком їх взаємодії, розвитком побічних ефектів або зниження ефективності лікування.

Матеріали і методи. Проведений ретроспективний аналіз 46 історій хвороб дітей та підлітків віком від 1 місяця до 17 років які звернулись за консультацією до консультативно-діагностичної поліклініки НДСЛ «Охмадит» і отримували фітозасоби. У 14 дітей відмічались захворювання шкіри (псоріаз, акне, пелюшковий дерматит тощо), у 12 дітей – патологія шлунково-кишкового тракту (хронічний гастродуоденіт, закріп, функціональна диспепсія тощо), у 9 дітей – захворювання сечостатевої системи (вульвовагініт, уролітіаз тощо), у 6 дітей – паразитарна інвазія (аскаридоз, лямбліоз тощо), 5 дітей мали алергічні

захворювання (алергічний риніт, кон'юктивіт, кропив'янка). Оцінку лікарських взаємодій проведено з використання бази даних DrugBank Online (<https://go.drugbank.com/>).

Результати та їх обговорення. Встановлено, що більше половини дітей (n=28) отримували фітозасоби які виявляють жовчогінну та гепатопротерну дію. Окрім того, 8 дітей приймали засоби на основі лікарської рослинної сировини що має гастропротекторні властивості, покращує травлення, стимулює апетит. Фітопрепарати які мають вплив на інфекції сечових шляхів було призначено для 4 дітей. Тоді як комплексні антигельмінтні фітозасоби отримували 2 дітей. Разом з тим, було призначено фітозасоби які зменшують прояви алергії, мають місцеву імуностимулюючу, протівірусну та антимікробну активність. Зокрема, 14 дітей отримували 2 та більше фітозасоби.

Встановлено, що на курс фармакотерапії було призначено в середньому 5,7 лікарських засобів. Зокрема, 5 та більше лікарських засобів отримували 85,0% дітей, що збільшує ризи лікарських взаємодій. Так, виявлено ризики фармакокінетичної взаємодії у 14 дітей (30,0%). Зокрема, встановлено вживання (5 дітей) фітозасобів до складу яких входить звіробій, що є потужними індуктором CYP3A4. Тоді як 6 дітей приймали комплексні фітозасоби на основі силімарину (компоненту плодів розторопші плямистої) який може пригнічувати метаболізм інших лікарських засобів. Окрім того, було призначено (1 дитині) фітозасіб до складу якого входить екстракт грейпфрута (інгібітора CYP3A4). Тоді як насіння льону (приймали 2 дитини) має в'язучі та обволюючі властивості, може порушувати всмоктування лікарських засобів.

Виявлено, що 4 дитини отримували фітопрепарат на основі екстракту листя евкалипту, що може посилювати дію антисептичних засобів.

Висновки. Отже, при застосуванні фітозасобів у дітей з поліфармацією, для забезпечення ефективної й безпечної фармакотерапії необхідно врахувати ризики лікарських взаємодій. Так, фітопрепарати можуть впливати на фармакокінетику інших лікарських засобів, змінювати реалізацію їх клінічного ефекту. При виборі фітозасобів важливою є взаємодія між лікарем та фармацевтом.

Перелік посилань:

1. Хайтович М. В., Сова В. А., Кирильчук К. Ю., Ситник І. М., Половинка В. О., Темірова О. А., Турчак Д. В. Проблемна поліфармація при амбулаторній терапії дітей: монографія. Київ 2022
2. Лікарські рослини: Національний університет біоресурсів і природокористування.
3. Здоровий спосіб життя : веб-сайт. URL: <https://zsz.pp.ua/sorbenti-dlya-ochishhennya-organizmu-nazvi-preparativ-pravila-zastosuvannya/>

**ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ПЛОДІВ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ
PERSICARIA MILL. ФЛОРИ УКРАЇНИ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ІДЕНТИФІКАЦІЇ
ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ**

Тимченко І.А.¹, Мінарченко В.М.², Футорна О.А.³,

Царенко О.М.¹, Двірна Т.С.¹

¹Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна

**²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна**

**³Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
м. Київ, Україна**

itymorchid@ukr.net, valminar@ukr.net, oksana_drofa@yahoo.com
tsarenko_olga@ukr.net, dvirna_t@ukr.net,

Ключові слова: *Persicaria*, діагностичні ознаки, плоди, поверхня плоду

Вступ. Флора лікарських рослин України багата і різноманітна та нараховує близько 2 тисяч видів [4]. Серед цього різноманіття вирізняються роди, більшість представників яких є лікарськими. Одним з таких родів є рід *Persicaria* Mill., який у флорі України представлений 14 таксонами (13 видів і 1 підвид) [6], раніше види роду розглядалися у складі роду *Polygonum* L. [1]. Для 8 видів роду досліджені біологічно активні речовини і, відповідно, ці види використовуються або можуть бути використані як лікарські [4, 5]. Гірчаки – однорічні та багаторічні трав'янисті рослини, які поширені в помірних та тропічних регіонах північної півкулі; виявлені у флорі Південної Америки, є адвентивними рослинами в Південній Африці та Австралії [7]. Більшість видів роду є широкопоширеними в Україні, приурочені до помірно зволжених та перезволжених місцезростань, вони є мезофітами та гідрофітами, іноді трапляються як бур'ян на пустирях, мокрих полях і городах, вздовж доріг.

На сьогодні в Україні всі гірчаки використовуються лише в традиційній (народній) медицині переважно як кровоспинний засіб, хоча відомо про їх діуретичні, знеболюючі, протизапальні, антимікробні, протипухлинні, в'язучі властивості [4, 5]. Їх терапевтична дія обумовлена наявністю таких біологічно активних речовин як флавоноїди, ефірна олія, монотерпеноїди, сесквітерпеноїди, фенолкарбонові кислоти та їх похідні, органічні та жирні кислоти, стероїди, полісахариди, алкалоїди, фітоестрогени, амінокислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи. Слід зазначити, що в недалекому минулому два види гірчак перцевий (*Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre (= *Polygonum hydropiper* L.) та г. плямистий (г. почечуйний) (*P. maculosa* Gray (= *Polygonum persicaria* L.) були включені до 11 видання «Государственной Фармакопеи СССР» (1990), в офіційній медицині їх застосовували як кровоспинний засіб при кровотечах різної етіології [8, 9]. Серед видів роду домішками до сировини цих видів можуть бути споріднені види роду, які подібні морфологічно та зростають часто в схожих еколого-ценотичних умовах. Такими видами є гірчак малий (*P. minor* (Huds.) Opiz), г. м'який (*P. mitis* (Schränk) Assenov) та г. шорсткий (*P. lapathifolia* (L.) Delarbre). Саме ці п'ять видів були обрані для дослідження макро- та

мікроморфологічних ознак лікарської рослинної сировини. Одними з діагностичних ознак лікарської рослинної сировини видів роду *Persicaria* можуть бути морфологічні особливості плодів: форма, розміри та скульптура поверхні.

Матеріали та методи. Об'єктами нашого дослідження були 5 видів роду *Persicaria* флори України: *P. hydropiper*, *P. lapathifolium*, *P. maculosa*, *P. minor* та *P. mitis*. При дослідженні був використаний гербарний матеріал, зібраний нами під час експедиційних виїздів, а також зразки з гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW). Форму плодів гірчаків досліджували під бінокулярним мікроскопом МБС-9, фіксація відбувалась цифровою фотонасадкою Levenhuk M 1000 Plus з використанням програми Levenhuk Lite. Ультраскульптуру поверхні плодів вивчали за допомогою сканувального електронного мікроскопу JSM-6060 LA. Зразки плодів фіксували на столику і напилювали тонким шаром золота. Кількісні параметри (розміри плодів) визначались в 30-кратній повторності на зображеннях за допомогою програми Levenhuk Lite та AxioVision 4.8.

Результати та їх обговорення. Плід у досліджених видів гірчаків – горішок, що характерно для представників родини *Polygonaceae* [8, 9]. За формою горішок від округлого у *P. lapathifolia* (рис. б), до яйцеподібного (*P. maculosa*) (рис. с) та видовжено-яйцеподібного (*P. hydropiper*, *P. minor*, *P. mitis*) (рис. а, d, е). У більшості видів горішки можуть бути плоскі з обох боків, плоскі – одного боку і опуклі з іншого або є тупотригранними (рис. а, с–е), лише у *P. lapathifolia* плід сплюснутий та увігнутий з обох боків (рис. б). Розрізняються досліджені плоди за розмірами, найбільші плоди у *P. mitis*, найменші – *P. minor*, середні значення довжини і ширини плоду помітно відрізняються, але мінімальні та максимальні значення перекриваються (таблиця).

Таблиця. Кількісні параметри плодів деяких видів роду *Persicaria*

Вид/ознака	<i>P. hydropiper</i>	<i>P. lapathifolia</i>	<i>P. maculosa</i>	<i>P. minor</i>	<i>P. mitis</i>
Довжина плоду, мм	1,9–2,5	1,8–2,3	1,8–2,3	1,4–2,1	2,0–2,9
Середнє, мм	2,0±0,1	2,2±0,21	2,1±0,15	1,7±0,15	2,4±0,16
Ширина плоду, мм	1,2–1,8	1,6–2,3	1,3–1,9	0,9–1,4	1,3–1,9
Середнє, мм	1,4±0,14	2,0±0,18	1,6±0,14	1,2±0,1	1,6±0,15
Відношення довжина/ширина	1,5	1,1	1,3	1,5	1,5

Більш різноманітні плоди за рельєфом поверхні плоду. Рельєф поверхні плоду гірчака перцевого сітчастий, антиклінальні стінки нерівномірно потовщені, периклінальна стінка увігнута, ультраскульптура виїмчасто-смуриста (рис. f, k), що співпадає з описом ультраскульптури іншими дослідниками («sinuate & striate») [10]. Дуже поліморфним видом є *P. lapathifolia*, що проявляється і на рельєфі поверхні плоду, який може бути від

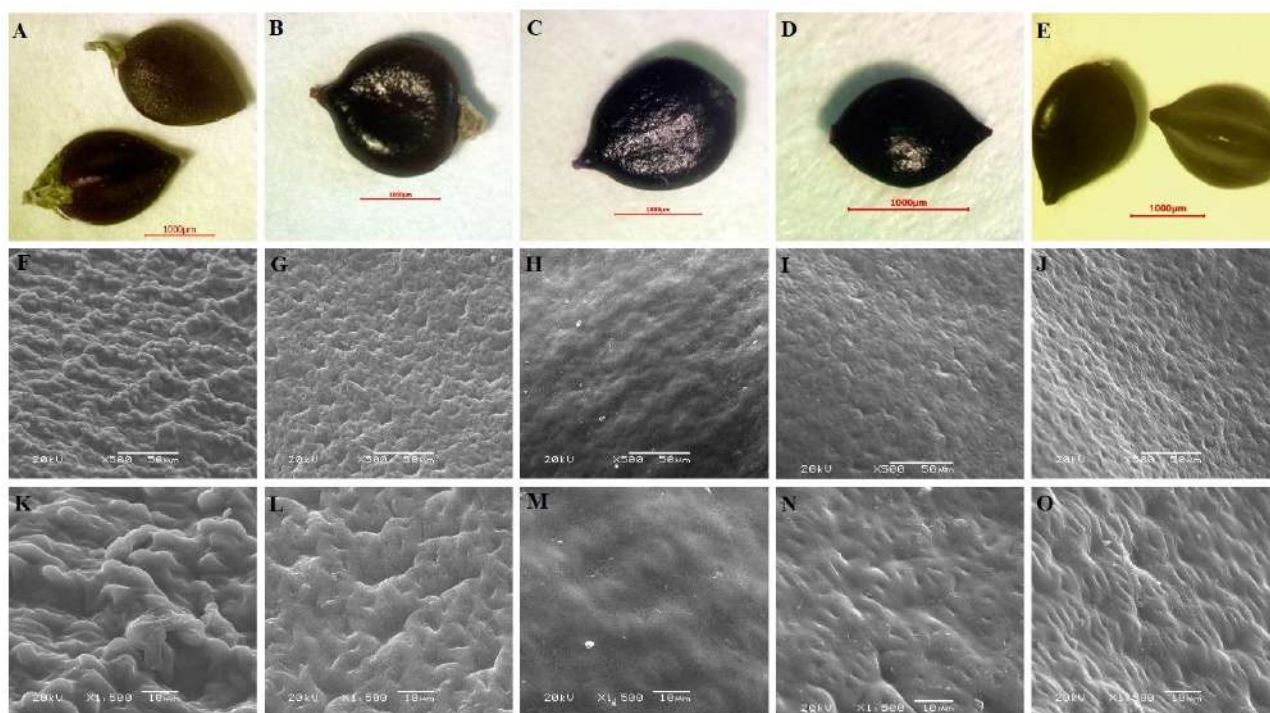


Рисунок. Загальний вигляд та скульптура поверхні плодів деяких видів роду *Persicaria*

A– E – загальний вигляд; F–O – фрагмент поверхні плоду; A, F, K – *P. hydropiper*; B, G, L – *P. lapathifolium*; C, H, M – *P. maculosa*; D, I, N – *P. minor*; E, J, O – *P. mitis*; F, G, H, I, J – збільшення x500, K, L, M, N, O – збільшення x1500

майже гладкого до ямкуватого з потовщеними звивистими антиклінальними та увігнутими периклінальними стінками клітин (рис. g, l), в інших дослідженнях поверхня плоду цього виду характеризується як гладка з розкиданими крапками («smooth with scattered dots») [10]. Такою ж є поверхня плоду гірчака малого від майже гладкої до згладжено-ямкуватої (рис. i, n), або її ще називають гладкою з закругленими виступами («smooth with rounded ledges») [10]. Невиразно дрібно ямкуватий рельєф має поверхня плоду *P. maculosa* (рис. h, m). Поверхня плоду *P. mitis* має хвилясто-ямкуватий рельєф (рис. j, o), інші дослідники описують її як невиразно крапчасту [2], «с точечной поверхностью» [3], крапчасту («punctuate») [10].

Висновки. Плоди досліджених видів роду *Persicaria* розрізняються за формою, розмірами та структурою поверхні. Найбільш відмінним за формою плоду є *P. lapathifolia*, плоди якого округлі та увігнуті з обох боків, у інших видів плоди яйцеподібні, можуть бути тригранними, з боків плоскі або випуклі. Довжина і ширина плоду варіює у всіх видів та часто їх мінімальні та максимальні значення перекриваються, хоча за розмірами виділяється плід *P. minor*, який є дрібнішим. За рельєфом поверхні вирізняється *P. hydropiper* (сітчастий), у інших видів ця ознака варіабельна, від майже гладкого до ямкуватого рельєфу. Таким чином особливості макро- та мікроморфології плоду можуть бути додатковими діагностичними ознаками при ідентифікації лікарської рослинної сировини споріднених видів роду *Persicaria*.

Перелік посилань:

1. Барбарич А.И. Род Горец (Спориш, Гірчак) – *Polygonum* L. В кн.: Определитель высших растений Украины. Ред. Ю.Н. Прокудин. Киев: Наукова думка, 1987, с. 95–99.
2. Клоков М. В. Рід Спориш, гірчак – *Polygonum* L. В кн.: Флора УРСР, т. 4. Ред. М.І. Котов. Київ: Видавництво Академії Наук Української РСР, 1952, с. 190–232.
3. Комаров В. Л. Горец – *Polygonum* L. В кн.: Флора СССР, т. 5. Ред. В.Л. Комаров. Москва, Ленинград: Издательство АН СССР, 1936, с. 596–704.
4. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005, 324 с.
5. Мінарченко В.М., Тимченко І.А., Двірна Т.С., Футорна О.А., Махия Л.М., Глущенко Л.А. Атлас морфолого-анатомічних ознак сировини дикорослих споріднених видів лікарських рослин України. К.: ПАЛИВОДА А.В., 2022, 406 с.
6. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev, 1999, xxiii + 345 pp.
7. Цвелев Н.Н. Род Горец – *Persicaria* Mill. В кн.: Флора Восточной Европы, т.9. Ред. Н.Н. Цвелев. СПб.: Мир и семья-95, 1996, с. 125–132.
8. *Herba polygoni hydropiperis*, трава горца перечного (водяного перця). 1990. В кн.: Государственная фармакопея СССР. Изд 11, Вып 2. Москва: Медицина, с. 332–334.
9. *Herba polygoni persicariae*, трава горца почечуйного. В кн.: Государственная фармакопея СССР. Изд 11, Вып 2. Москва: Медицина, 1990, с. 334–335.
10. Mosaferi S., Keshavarzi M. Micro-morphological study of Polygonaceae tribes in Iran. *Phytologia Balcanica*, 2011, 17(1):89–100.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ КВІТОК МАХРОВИХ СОРТІВ СОНЯШНИКА ОДНОРІЧНОГО

Ткаченко Ю.С., Рудник А.М.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя, Україна
anmiru@meta.ua

Ключові слова: соняшник однорічний, квітки, гідроксикоричні кислоти

Вступ. Соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.) є основною олійною культурою України. На сьогодні у державному реєстрі сортів рослин [1] зареєстровано більш ніж 400 різних сортів і гібридів соняшника однорічного, а отже і сировинна база є більш ніж достатньою. ДФУ 2.0 містить монографії на соняшникову олію і квітки. Для медичних потреб заготовляють крайові, язичкові квітки, що не заважає утворенню насіння і його досягання. При промисловому вирощуванні соняшника на насіння рослини неодмінно обробляють інсектицидами, фунгіцидами та пестицидами, що значно погіршує якість лікарської сировини. Заготівля квіток є достатньо важкою і кропіткою працею,

вихід сировини невеликий, саме тому питання розширення сировинної бази за рахунок культивування махрових сортів соняшника однорічного є актуальним.

Метою нашої роботи стало дослідження складу та вмісту гідроксикоричних кислот у язичкових квітках соняшника однорічного сортів «Ведмежатко» (Teddy bear) та «Помаранчеве сонце», для оцінки можливості використання цієї сировини як лікарської.

Матеріали і методи. Рослини для отримання сировини вирощували на навчально-дослідній ділянці Запорізького державного медичного університету у 2021 році. Квітки заготовляли у суху погоду під час цвітіння рослин, вищипуючи всі квітки із зрізаного суцвіття. Сировину висушували у затінку, за кімнатної температури, протягом 5 діб, до повітряно-сухого стану.

Присутність гідроксикоричних кислот у сировині підтверджували методом хроматографії на папері у рухомій фазі 15% кислота оцтова, у порівнянні із стандартними зразками гідроксикоричних кислот, за величинами R_f та блакитною флуоресценцією в УФ-світлі, яка посилювалась при обробці парами амоніаку. Вміст гідроксикоричних кислот визначали спектрофотометричним методом, за методикою наведеною у монографії «Кропиви листя».

Результати та їх обговорення. За результатами дослідження у квітках обох сортів соняшника однорічного було встановлено присутність хлорогенової, кофейної, ферулової кислот. Вміст гідроксикоричних кислот, у перерахунку на хлорогенову кислоту склав: сорт «Ведмежатко» - 2, 58%, сорт «Помаранчеве сонце» - 2,22%.

Висновки. Результати проведених досліджень вказують на перспективність подальшого фармакогностичного дослідження квіток махрових сортів соняшника однорічного для розширення сировинної бази.

Перелік посилань:

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2022 рік. Київ, 2022. 531 с.

НАТУРАЛЬНІ РОСЛИННІ ЕКСТРАКТИ

Ткачишин В.С.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,

м. Київ, Україна

tkachishin@i.ua

Ключові слова: екстракти, біологічно активні речовини, вітаміни, мікроелементи, лікувально-профілактичне застосування

Вступ. Екстракт – це концентрована витяжка, отримана з рослинної сировини, яка очищена від домішок і шкідливих речовин. Екстракти добувають із плодів, листя, насіння, коріння та кори рослин. Витяжка отримується за допомогою рідкого розчинника – екстрагента [1]. В якості такого розчинника можуть застосовуватися вода, спирт, ефіри, олії та зріджений вуглекислий газ. В основі сучасного виробництва такої продукції лежать методи екстракції, що дозволяють максимально зберегти всі цінні речовини у незміненому вигляді [3].

Він дозволяє отримати екстракти з найбільшим виходом корисних, біологічно активних речовин, що знаходяться в натуральному вигляді, і створені самою природою. В такому активному комплексі вони мають здатність посилювати фізіологічну дію один одного. Багатоступінчасте очищення, яку проходять рослинні екстракти, дозволяє повністю звільнити їх від баластних речовин. Ці екстракти можуть вживатися навіть людьми із захворюваннями органів шлунково-кишкового тракту.

Матеріали та методи. Проведено аналіз натуральних рослинних екстрактів, що застосовуються із лікувально-профілактичною метою.

Результати та їх обговорення. Натуральні рослинні екстракти є повноцінними продуктами харчування, головними постачальниками в організм поліненасичених незамінних (есенціальних) жирних кислот та жиророзчинних вітамінів. Вони містяться в екстракті максимально концентрованому вигляді під захистом власних антиоксидантів. Крім того, вони містять органічні кислоти, вітаміни, мікроелементи. З мікроелементів в екстрактах найповніше представлені калій, натрій, кальцій, магній, марганець, цинк, мідь, кобальт, фосфор, селен, йод [2].

Екстракти можна використовувати як допоміжні засоби при різних захворюваннях, але слід пам'ятати, що вони не є лікарськими засобами, та їх вживання не виключає застосування фармакопейних препаратів, призначених лікарем.

Застосування натуральних рослинних екстрактів сприяє покращенню стану серцево-судинної та нервової систем, діяльності шлунково-кишкового тракту, нормалізації роботи ендокринної системи, зміцненню імунної системи, покращенню стану шкіри, нігтів, волосся, підвищенню фізичної витривалості, підтримці оптимальної маси тіла.

Застосування натуральних рослинних екстрактів проводиться з лікувально-профілактичною метою. Курс прийому складає 3-6 тижнів.

Прийом продуктів цієї групи поєднується з будь-якою дієтою та застосуванням інших харчових добавок.

Висновки. Натуральні рослинні екстракти мають високу енергетичну і поживну цінність, що зумовлює їх успішне використання в раціоні харчування ослаблених і людей з тривалим перебігом захворювань, при фізичних та емоційних навантаженнях, для зниження впливу несприятливих зовнішніх і внутрішніх факторів.

Перелік посилань:

1. Екстракт чи проста рослина. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.amrita.ua/ua/articles/article/ekstrakt-ili-prostoe-rastenie/>

2. Ткачишин В.С. Биологически активные вещества, применяемые в медицине /В.С. Ткачишин, Н.Ю. Ткачишина. – К.: Информационно-аналитическое агентство, 2008. – 243с.

3. Шейко Т.В., Ткаченко С.В., Грінченко І.Г., Ярмолюк М.А., Хомічак Л.М., Дослідження екстрактивності рослинної сировини з максимальним збереженням поживних речовин. Продовольчі ресурси: збірник наукових праць. – 2017. – № 8. – С. 93-97.

НАТУРАЛЬНІ СОРБЕНТИ

Ткачишин В.С.

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,

м. Київ, Україна

tkachishin@i.ua

Ключові слова: натуральні сорбенти, токсини, імунітет, лікувально-профілактичне застосування

Вступ. Вплив забрудненого навколишнього середовища, неправильно збалансований раціон харчування, продукти метаболізму, залишки їжі, ліків та інших шкідливих речовин – це незмінно призводить до накопичення в організмі людини токсичних речовин. Це є однією з основних причин виникнення різних патологічних процесів: порушення обміну речовин, зниження імунітету, зміни гормонального фону та багатьох інших проблем зі здоров'ям [1-3].

Матеріали та методи. Проведено аналіз натуральних сорбентів, що застосовуються із лікувально-профілактичною метою.

Результати та їх обговорення. Чужорідні токсичні речовини потрапляють до організму через шкіру, легені, слизові оболонки, травну систему. До них також відносяться залишки ліків, харчові барвники, стабілізатори та консерванти. Крім цього, існують токсичні продукти внутрішнього походження, які утворюються в результаті нормальної життєдіяльності організму та під впливом шкідливих фізичних факторів (радіація, електромагнітні поля), хвороботворних мікроорганізмів та при захворюваннях, пов'язаних із руйнуванням тканин (запалення, пухлини, відмерлі клітини).

В даний час доведено, що найбільш ефективним і природним (фізіологічним) засобом очищення кишечника і всього організму є прийом харчових волокон (або рослинної клітковини [4]), що міститься у великій кількості в насінні рослин, трав і водоростей. Встановлено, що дефіцит харчових волокон є фактором ризику розвитку багатьох патологій.

На жаль, у сучасних умовах, особливо жителям міст, великих селищ та промислових зон часто просто недоступне споживання достатньої кількості рослинної клітковини у вигляді звичайних продуктів (в овочах, фруктах, крупах). Це пов'язано з подорожчанням натуральної рослинної їжі та переважанням у торговій мережі рафінованих (очищених) продуктів харчування, що зазнали переробки з використанням високих температур, консервантів, синтетичних барвників. Крім того, необхідно відзначити, що у деяких людей надмірне споживання сирих овочів, і рідше фруктів, тимчасово може призводити до процесів бродіння в товстому кишечнику, здуття живота, метеоризму.

Сучасним способом вирішення цих проблем є використання препаратів, що виготовляються з натуральних рослинних продуктів – насіння злаків, харчових та лікарських рослин, водоростей, що містять велику кількість харчових волокон.

Ці продукти мають виражену оздоровчу, профілактичну і навіть м'яку лікувально-профілактичну дію. Вони не є лікарськими засобами, та їх вживання не виключає застосування фармакопейних препаратів, призначених лікарем.

Залежно від поставленого завдання, рекомендуються різні схеми застосування натуральних сорбентів. Не рекомендується вживати їжу, лікарські трави, інші препарати та медикаменти за 1,5-2 години до прийому сорбентів та протягом 1 години після їх прийому за будь-якою схемою.

При використанні кількох видів натуральних сорбентів їх можна приймати, послідовно чергуючи по 2-4 тижні.

У період застосування сорбентів слід дотримуватися нормального водного режиму, тобто використовувати 2,5-3 літри рідини протягом дня (включаючи рідину, що міститься в їжі) для кращого засвоєння продукту.

Підвищити вміст у раціоні рослинних волокон можна, включаючи їх до складу повсякденних продуктів харчування. При цьому якість виробів та їх смакові властивості не знижуються, а корисність значно зростає. Почуття насичення від них досягається швидше і зберігається довше, а калорійність таких продуктів істотно знижується.

Висновки. Необхідність регулярного очищення організму, і в першу чергу кишечника, є обов'язковою та необхідною умовою підтримки здоров'я, профілактики та лікування багатьох захворювань. Особливо такого очищення потребують особи, які мають обмінні захворювання, порушення активності імунної системи та протипухлинного захисту, хронічні запальні та інфекційні процеси, схильні до токсичних впливів екологічних та виробничих факторів. Натуральні сорбенти рослинного походження мають виражений позитивний вплив на організм в даному випадку.

Перелік посилань:

1. Сорбенти для очищення організму. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://symbiter.ua/uk/articles-ua/sorbenti-dlya-ochishchennya-organizmu.html>

2. Природні сорбенти і з чим їх їдять. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://cutt.ly/n3E5bQz>

3. Ткачишин В.С. Биологически активные вещества, применяемые в медицине /В.С. Ткачишин, Н.Ю. Ткачишина. – К.: Информационно-аналитическое агентство, 2008. – 243с.

4. Ткачишин В.С., Ткачишина Н.Ю. Клетчатка в рационе питания человека //PLANTA+. Наука, практика и образование: Материалы международной науч.-практ. конф. – Киев, 19 февраля 2021 года. – С. 287-290. ISBN 978-966-437-606

ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ З КУРСУ «БІОПЛІВКИ ТА БІООБРОСТАННЯ

Ткачук Н.В.

**Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка,
м. Чернігів, Україна**

nataliia.smykun@gmail.com

Ключові слова: біоплівка, біообростання, практичні заняття, дистанційне навчання, третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти

Вступ. Запроваджене дистанційне навчання є вимогою сьогодення і являє собою проведення навчального процесу на відстані з використанням сучасних

інформаційних і телекомунікаційних інструментів [2]. Важливою складовою підготовки здобувачів вищої освіти природничих спеціальностей, зокрема біологів та екологів, є набуття знань та вмінь в галузі біообростання та біоплівки. Наразі біоплівки розглядаються як мікрообростання і є важливою складовою проблеми біообростання поверхонь [5] та активно вивчаються з мікробіологічної, медичної, екологічної, технічної точок зору [4-8].

Мета роботи – представити власний досвід використання технологій дистанційного навчання на лабораторних заняттях з курсу «Біоплівки та біообростання» при навчанні здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 091. Біологія.

Матеріали та методи. Використано загальнонаукові методи - методи теоретичних досліджень доступної інформації; аналітичний та узагальнений методи; емпіричний; методи аргументування.

Результати та обговорення. Згідно робочої програми дисципліни «Біоплівки та біообростання» теми лабораторних робіт для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти наступні:

1. Дослідження агрегаційних властивостей бактерій та гідрофобних властивостей бактерій (сольовий агрегаційний тест) (2 год.).
2. Візуальна індикація місць локалізації біоплівки за допомогою каталазного експрес-тесту. Культивування статичних біоплівки у рідині (2 год.).
3. Дослідження біомаси сформованої біоплівки за фарбування її кристалічним фіолетовим (2 год.).
4. Вплив антисептиків на бактеріальні плівки (2 год.).
5. Кількісна оцінка здатності бактерій формувати біоплівки за допомогою програми ImageJ (2 год.).

Методичні вказівки до лабораторних робіт зазначено у посібнику з курсу [1]. Під час проведення лабораторних робіт з курсу зв'язок здобувачів з викладачем здійснюється через Інтернет, що є одним з підходів мережевої технології дистанційного навчання [3]. При цьому лабораторні роботи проводяться з одночасним використанням платформи Zoom та мобільного додатку Viber. Здобувачі, готуючись до лабораторних робіт, опрацьовують наукові статті з мережі Інтернет, готують доповідь та презентацію за темою заняття. Під час виконання лабораторних робіт за умов дистанційного навчання викладач демонструє та пояснює особливості досліджень за кожною темою, використовуючи заздалегідь підготовлені фотографії, відеоматеріали. Отже, використовується кейс-технологія [3]. Крім того, в ході дистанційного навчання здобувачі мають можливість і самостійно здійснити дослідження з тем 2, 4 та 5. Отримані результати обговорюються як під час проведення лабораторного заняття (використовується платформа Zoom), так і при підготовці до нього або після проведення (використовується мобільний додаток Viber для представлення студентами виконаних завдань, оформлених лабораторних робіт, активного навчального спілкування).

Висновки. Таким чином, під час дистанційного навчання здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 091. Біологія практичним навичкам з курсу «Біоплівки та біообростання» використовуються

такі технології дистанційного навчання як мережева технологія та кейс-технологія.

Перелік посилань:

1. Методи дослідження бактеріальних біоплівок: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 091. Біологія / Укладач Ткачук Н.В. Чернігів: НУЧК імені Т.Г.Шевченка, 2021. – 39 с.
2. Полянська В.П., Звягольська І.М., Дерев'янко Т.В. Педагогічно-організаційні аспекти дистанційного навчання в медицині. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2021. Том 21, Випуск 1 (73). С.137-141.
3. Синельникова Е.А. Применение технологий дистанционного обучения с целью повышения эффективности образовательного процесса. *Социально-гуманитарные знания*. 2015. № 5. С. 239–246.
4. Battin T., Besemer K., Bengtsson M., Romani A.M., Packmann A.I. The ecology and biogeochemistry of stream biofilms. *Nat Rev Microbiol*. 2016. Vol. 14. P. 251–263. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.15>
5. Reis M.P., de Paula R.S., Reis A.L.M., Souza C.C.E., Júnior R.B.O., Ferreira J.A., Mota H.R., de Carvalho M.D., Jorge E.C., Cardoso A.V., Nascimento A.M.A. Microbial composition of a hydropower cooling water system reveals thermophilic bacteria with a possible role in primary biofilm formation. *Biofouling*. 2021. Issue 37, N 2. P. 246–256. <https://doi.org/10.1080/08927014.2021.1897790>
6. Tkachuk N., Zelena L., Lukash O., Mazur P. Microbiological and genetic characteristics of *Bacillus velezensis* bacillibactin-producing strains and their effect on the sulfate-reducing bacteria biofilms on the poly(ethylene terephthalate) surface. *Ecological Questions*. 2021. Issue 32, N 2. P.119-129. <http://dx.doi.org/10.12775/EQ.2021.019>
7. Tkachuk N., Zelena L., Mazur P. Properties of anaerobic bacteria from ferrosphere crucial for biofilm development. *Ecological Questions*. 2021. Vol. 32, N 4. P. 107-112. <http://dx.doi.org/10.12775/EQ.2021.036>
8. Wi Y.M., Patel R. Understanding Biofilms and Novel Approaches to the Diagnosis, Prevention, and Treatment of Medical Device-Associated Infections. *Infect. Dis. Clin. North. Am.* 2018. Issue 32, N 4. P. 915-929. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2018.06.009>

ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ВИДІВ *ECHEVERIA* DC.

Топтун Ю.В., Новосел О.М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

lenanovosell@ukr.net

Ключові слова: ехеверія, *Echeveria* DC., хімічні реакції, біологічно активні сполуки

Вступ. Ехеверія, або кам'яна квітка, кам'яна троянда (*Echeveria* DC.) – рід трав'янистих багаторічних рослин родини Товстолистных (*Crassulaceae*), який поєднує близько 170 видів. Своєю назвою рослина завдячує живописцеві

Атанасіо Ечеве́рріа-і-Годой, який створював ілюстрації для книг про дивовижний рослинний світ Мексики. Природно поширена у США та Мексиці, культивується по всьому світу як декоративна рослина в озелененні інтер'єрів [1, 2]. Це вічнозелені або іноді майже листопадні рослини із тонким корінням та вкороченими, простими або розгалуженими стеблами. Листки чергові або спіральні, безчерешкові, у густих прикореневих розетках, цілокрайні, овальні або ланцетоподібні, м'ясисті, з гострою верхівкою, голі, вкриті тонкою плівкою воскового нальоту або опушені. Забарвлення їх від світло зеленого до майже пурпурового, іноді з облямівкою по краю. Суцвіття – китиці, розташовані на бічних прямих стеблах. Квітки дзвоникоподібні, із 5 пелюсток, зрощених при основі в 5-гранну трубку, червоного, помаранчевого, жовтого, білого або зеленуватого забарвлення [1, 2].

Встановлено, що трава ехеверії містить вітаміни (β -каротин, α -токоферол, аскорбінову кислоту), фенольні сполуки та терпеноїди (γ -ситостерин, кампестерол, амірин, хопенон В, фріделін, фукостерол, германікол, лупенон, лупеол, сіміаренон) [5-8]. Флавоноїди представлені похідними кверцетину, кемпферолу та ізорамнетину, також виявлені проантоціанідини та дубильні речовини (похідні галової кислоти) [6, 7]. У традиційній медицині види ехеверії виявляють антимікробну, протизапальну, протипухлинну та контрацептивну активність [4, 5, 7]. Їх використовуються для лікування ряду захворювань, таких як діарея, герпес, запалення та лихоманка [7].

Метою дослідження було попереднє фітохімічне дослідження трави 3 видів ехеверії (витонченої, агавоподібної та білоповстистої), заготовленої у Харківській області у вересні 2022 року.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження були одержані водні та водно-етанольні витяжки з трави ехеверії досліджуваних видів. Для чого подрібнену сировину тричі екстрагували відповідними розчинниками (водою очищеною та 70% етанолом) на киплячій водяній бані, витяжки фільтрували, об'єднували і концентрували [3].

Для виявлення полісахаридів була проведена реакція з 96 % етанолом [3].

Кумарини виявляли за допомогою лактонної проби та реакції азосполучення [3].

Флавоноїди визначали за допомогою кольорових (ціанідина реакція в модифікації за Бріантом, з ферумом (III) хлоридом, 10 % етанольним розчином калію гідроксиду, 2 % етанольним розчином алюмінію хлориду) та осадової (з 2 % розчином плюмбуму ацетату) реакцій [3].

Наявність дубильних речовин було підтверджено загальноосадовими (з розчином желатину та хініну хлориду) та кольоровою (з феруму (III) амонію сульфатом) реакціями [3].

Наявність сапонінів було підтверджено реакцією піноутворення, осадовими (з баритовою водою та 10 % розчином плюмбуму ацетату), кольоровими (реакції Лафона та Сальковського) реакціями. Також було проведено визначення хімічної природи сапонінів [3].

Виявлення амінокислот проводили за допомогою реакції з 0,2 % розчином нінгідрину [3].

Наявність алкалоїдів підтверджували осадовими реакціями (з реактивом Драгендорфа, з реактивом Шейблера та з реактивом Зонненштейна) [3].

Результати та їх обговорення. В результаті проведених досліджень підтверджено наявність у досліджуваній сировині полісахаридів, кумаринів, флавоноїдів, конденсованих дубильних речовин, тритерпенових сапонінів, амінокислот та алкалоїдів.

Висновки. Одержані у ході проведеного експерименту результати створюють підґрунтя для подальшого детального фітохімічного дослідження трави ехеверії.

Перелік посилань:

1. Козлова Е.А., Орлова Н.А. Перспективы использования эхеверии (*Echeveria*) в озеленении интерьеров. *Вестник ландшафтной архитектуры*. 2022. № 30. С. 43-45.
2. Кактуси та інші сукулентні рослини / Широбокова Д. Н., Нікітіна В. В., Гайдаржи М. М., Баглай К. М. К. : Українські пропілеї, 2003. 110 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. Bacteriostatic effect of *Echeveria* extracts on diarrhea genic *E. coli* pathotypes and non-cytotoxicity on human CACO-2 cells / Olivas-Quintero S., Bernal-Reynaga R., Delgado-Vargas F., et al. *Journal of Infection in Developing Countries*. 2022. V. 16(1). P. 147-156.
5. Chemical composition and antioxidant, α -glucosidase inhibitory and antibacterial activities of three *Echeveria* DC. species from Mexico / López-Angulo G., Díaz-Camacho S.P., Delgado-Vargas F., et al. *Arabian Journal of Chemistry*. 2019. V. 12. № 8. P. 1964-1973.
6. Comparison of terpene and phenolic profiles of three wild species of *Echeveria* (*Crassulaceae*) / López-Angulo G., Montes-Avila J., Díaz-Camacho S.P., et al. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 2018. V. 91. P. 145-154.
7. Phytochemical constituents and biological activity of selected genera of family *Crassulaceae*: a review / Hassan M.H.A., Elwekeel A., Moawad A., et al. *South African Journal of Botany*. 2021. V. 141. P. 383-404.
8. Preliminary phytochemical screening of different solvent extracts of leaves of *Echeveria elegans* rose, an endangered mexican succulent herb / Nair S.K.P., Ganesan K., Sinaga M., et al. *J. Glob. Biosci* 2016. V. 5. P. 3429–3432.

НЕЗЛАМНІСТЬ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ НА ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ “ФАРМАКОГНОЗІЯ”

Тулуб І.О.

Слов'янський хіміко-механічний технікум, м.Дніпро, Україна

tulubirina10@gmail.com

Ключові слова: Quizizz, фармакогнозія, воєнний стан.

Вступ. На сьогоднішній день для нинішнього покоління здобувачів освіти випали складні часи, у 2019-му вони та весь світ зазнали пандемію Covid-19, з

низкою локдаунів і екстремим переходом в онлайн режим навчання. А тепер через повномасштабне вторгнення вимушені опановувати знання в укриттях, під обстрілами, в окупації та за кордоном в еміграції.

Сучасні реалії вимагають від викладача опанування сучасних інноваційних технологій, для підготовки висококваліфікованих фахівців.

Освіта стає більш затребуваною, зростає актуальність проблем, пов'язаних з організацією освітнього процесу, з вибором інтернет-платформ для організації освітньої діяльності студентів, поєднання традиційних методів навчання зі специфічними для дистанційної освіти.

Матеріали та методи: Аналіз використання сучасних освітніх сервісів Google Forms та Quizizz для створення інтерактивних завдань при викладанні дисципліни “Фармакогнозія”

Результати та їх обговорення. Фармакогнозія - одна з навчальних дисциплін у системі підготовки фармацевтів, асистентів фармацевтів. Вона передбачає вивчення лікарських рослин, лікарської рослинної сировини та продуктів перероблення рослинного і частково тваринного походження.

Кожне заняття складається з теоретичної і практичної частини. Практична частина включає макро- і мікроскопічний аналіз лікарських рослин, та лікарської рослинної сировини. Застосування мультимедійних технологій під час дистанційної освіти компенсує наочність навчальних тем занятій. Надання студентам сучасної навчальної інформації робить її більш наочною і легкою для засвоєння, сприяє розвитку творчих здібностей студентів, а також дозволяє викладачу представити навчальний матеріал не тільки в традиційному вигляді, але і більш доступному для сприйняття матеріалу студентами у візуальному вигляді.

Мультимедійні педагогічні технології на заняттях з фармакогнозії застосовуються у вигляді презентацій. Завдяки цьому студент має змогу візуально запам'ятати яку морфологічну будову має лікарська рослина, її вигляд у природі, хімічну будову, та переглянути лікарські засоби рослинного походження з відповідних тем.

Під час вивчення нових тем студент може самостійно створити інтерактивний матеріал у вигляді презентацій з -аудіо, або відеоматеріалом, продемонструвавши відмінні ознаки лікарських і подібних до них рослин.

При виконанні практичних робіт у дистанційній формі, через демонстрацію екрану студентам демонструється відео, фото лікарських рослин та лікарська рослинна сировина, їх мікроскопічний аналіз, в процесі написання практичної роботи студенти мають змогу виступити зі своїми презентаціями, та доповідями з відповідної теми, що викликає більшої зацікавленості у студентів, і тим самим допомагає мислити, і висловлювати свою точку зору.

Тестування - це метод ефективної перевірки рівня засвоєння знань, умінь і навичок з навчальної дисципліни.

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 19.05.2021 №497 затверджено порядок проведення атестації здобувачів ступеня фахової передвищої освіти у форматі єдиного державного кваліфікаційного іспиту (ЄДКІ) зі спеціальністю “Фармація, промислова фармація”.

Під час дистанційного навчання тестування може проводитися як при безпосередньому контакті викладача зі студентами, так і у форматі онлайн: у попередньо обумовлений час студент заходить на контрольну сторінку курсу, де попередньо розміщено тестування з відповідної теми. Таким чином студент відповідає на питання, не виходячи з мережі в режимі реального часу.

Для проведення контролю якості знань студентів, та підготовки до ЄДКІ на заняттях з дисципліни “Фармакогнозія” використовується тестування за допомогою сервісів: Google Form та Quizizz.

Переваги використання сервісу Google Form для складання тестових завдань:

1. Не потрібно тиражувати матеріал опитування на всіх респондентів.
2. Результати опитування зберігаються і постійно доступні в Інтернеті.
3. Результати опитування автоматично опрацьовуються і представляються у вигляді наочних узагальнених діаграм
4. Немає потреби особисто спілкуватися з респондентами, збирати їх всіх в один час і в одному місці (це актуально у разі повітряних тревог, або відключення світла).

Працюючи з сервісом Google Forms, можливо додавати коментарі до правильної чи неправильної відповіді. За допомогою розгорнутої відповіді студенти можуть вирішувати ситуаційні задачі, пов’язані безпосередньо з їх майбутньою професією. Також використовуються завдання на відповідність, за допомогою сітки (Grid) - таблиці для вибору однієї правильної відповіді в кожному рядку. За допомогою безкоштовного розширення Flubaroo, можливо моментально проаналізувати результати тестування і виставити оцінки. Таким чином використання сервісу Google Form добре зарекомендував себе в простоті і зручності використання для створення опитувань, тестів, вікторин, веб-квестів. Однієї з важливих переваг є негайний зворотний зв’язок, студенти, які виконували тести, або проходили квест, про результати своєї діяльності дізнаються одразу після їх завершення, коли інтерес до результату роботи найвищий.

Переваги використання сервісу Quizizz для складання тестових завдань: Простий і зручний редактор завдань Quizizz, можливість створення тестів і вікторин різної тематики, опитування на занятті, до завдань і варіантів відповіді легко додавати зображення, відео, наявних редактор формул.

Звіти по закінченню завдання дають детальну інформацію про групи та студентів, при використанні даного сервісу можна бачити рейтинги кожного учасника, правильні і неправильні відповіді по кожному учню. Отримання звітів відбувається в режимі реального часу, таким чином можна зрозуміти сильні та слабкі сторони студентів,. Звіти можна завантажувати у вигляді електронної таблиці Excel. або ж роздруковувати їх.

Висновок. Тестовий контроль є об’єктивним і цікавим засобом, що використовується з метою визначення освітньо-кваліфікаційного рівня професійної підготовки студентів.

Таким чином навіть у сьогоднішній складний час дистанційна освіта може зробити навчання захоплюючим пізнавальним процесом, у формуванні якого студент може приймати активну участь, а сучасні освітні інформаційні технології дають можливість суттєво підвищити ефективність та якість навчання.

Поширення інноваційних технологій в освітній галузі стало об'єктивною закономірністю, зумовленою новою філософією освіти. Інновації варто розглядати як ефективні та результативні нововведення у змісті, методах, засобах і формах навчання та виховання особистості.

Перелік посилань:

1. Кухаренко В.М. Рибалко О.В. Сиротинко Н.Г. Дистанційне навчання, умови застосування. – Харків: ТОРСИНГ, 2002. – 319 с
2. <https://quizizz.com/admin>
3. Google+. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://sites.google.com/site/edugservis/google>

ЛАВРОВИШНЯ ЗВИЧАЙНА, ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ

Умінська К.А., Бобкова І.А., Гончарук С.В., Хранівська В.О.

Житомирський базовий фармацевтичний фаховий коледж

Житомирської обласної ради, Україна

uminska.kateryna@pharm.zt.ua, bobkova.inna@pharm.zt.ua,

honcharuk.svitlana@pharm.zt.ua, khranivska.valentyna@pharm.zt.ua

Ключові слова: рослинна сировина, фізіологічно активні речовини, лавровишня звичайна.

Вступ. У всьому світі проводяться інтенсивні дослідження, спрямовані на створення препаратів з рослинної сировини. Особливість лікарських рослин полягає в їх здатності надавати терапевтичний вплив на організм людини. Вони синтезують фізіологічно активні речовини (ФАР) і концентрують окремі біологічно важливі елементи або їх групи. Спрямованість дії ФАР і елементів може збігатися, і тоді їх ефекти сумуються або будуть різними. Лікарські рослини мають суттєві переваги, так як при їх вживанні хворий отримує цілий комплекс споріднених сполук і вони впливають м'якше, ніж синтетичні засоби. Серцево-судинні захворювання знаходяться в центрі уваги сучасної медицини. Патологія органів кровообігу є однією з основних причин інвалідності і смертності. Одним із природних заспокійливих є лавровишня лікарська.

Матеріали і методи. Методологічну основу роботи становлять різні методи дослідження, зокрема: аналіз наукових досліджень проведених вітчизняними та іноземними науковцями за останні роки, публікацій на їх основі, а також пошук інформації у випущених виданнях з фармакогнозії та ботаніки.

Результати та їх обговорення. Лавровишня звичайна (*Laurocerasus officinalis* M. Roem. Sin. *Prunus laurocerasus* L) - це вічнозелене дерево з сімейства розоцвітих (*Rosaceae*), що досягає висоти до 12 метрів. Лавровишня має гладкий стовбур і покрита шорсткою, темно-сірою корою. Листя до 20 см довжиною і шириною до 4-6 см., чергові, довгасто-овальні, зверху темно-зелені, блискучі, шкірясті, знизу матові, сидять на коротких черешках. Квітки дрібні, білого кольору з безліччю тичинок. Плід - округло-яйцевидна соковита кістянка, приблизно 0,8 см в довжину, чорного кольору з гладкою яйцевидної кісточкою. Володіє досить нудотним смаком і ароматом. Кісточка отруйна - містить синильну кислоту, колір плодів від рожево-білого до чорного, м'якоть плоду, від білої до синювато-білого забарвлення. Рослина дуже популярна в сучасній народній медицині. Відомостей про її застосування в стародавній медицині немає. Вона офіційна в сучасній науковій медицині. Плоди садової форми лавровишні вживають в їжу як в свіжому вигляді, так і в обробленому.

Лікувальний ефект лавровишні пов'язаний з розкладанням амігдалина і виділенням синильної кислоти, що володіє анестезуючу ефектом. Застосовується в якості болезаспокійливого і серцевого засобу. Значення Zn в організмі людини великий. Він є одним з незамінних елементів, входить до складу великого числа металоферментів. Недолік його впливає на розвиток різних патологічних станів. Лавровишня у народній медицині використовується при епілепсії, кашлюку, захворюванні лімфатичних вузлів і як протионкологічним засіб: при раку легень, пухлинах і ракових виразках інших органів, лейкозах, злоякісних лімфомах, лімфогранулематозі.

Але найбільший інтерес представляє застосування лавровишні в народній медицині як протионкологічний засіб. Мабуть, це пов'язано з тим, що азотовмісні отрути, які містяться в рослині, в малих дозах є імуномодуляторами.

Лавровишня дуже перспективна рослина, в плані її харчових і протипухлинних властивостей. Багатий склад білків, мікроелементів роблять плоди лавровишні дуже корисним харчовим продуктом, її відносять до функціональних продуктів харчування [1]. У листя і плодів лавровишні визначені протизапальні, ранозагоювальні та протибольові властивості [2]. Екстракти рослини мають виражені протигрибкові властивості [3].

У Голландії також широко застосовували гарячий молочний відвар листя лавровишні при раку легень, пухлинах і ракових виразках інших органів. Описано також успішне застосування прикладання свіжих товчених листів лавровишні до пухлин і ракових виразок.

Висновки. Отже, підводячи підсумки в даній роботі, попередньо проаналізувавши весь вище викладений матеріал, ми можемо зробити наступні висновки: з давніх-давен плоди і листя лавровишні використовують в медицині для отримання настоянок, лавровишневої води і масла, що застосовуються як заспокійливий, болезаспокійливий засіб при серцевих нападах, серцебитті і безсонні. У народній медицині використовують при хворобах серця. У гомеопатії використовують при епілепсії, кашлюку, туберкульозі. У сучасній науковій медицині застосовуються в основному лавровишньова вода і масло. Їх

отримують за допомогою обробки паром листя лавровишні або шляхом настоювання листя на рослинній олії.

Перелік посилань:

1. Kolayli S., Kucuk M., Duran C., Candan F., Dincer B. Chemical and antioxidant properties of *Laurocerasus officinalis* Roem. (cherry laurel) fruit grown in the Black Sea region - J. Agric. Food Chem. 2003 Dec., 3, 51(25), 7489-7494.
2. Lazić M., Stanisavljević I., Veličković D., Stojićević S., Veljković V. Hydrodistillation of essential oil from cherry laurel (*Prunus laurocerasus*) leaves: kinetics and chemical composition - Planta Med. 2009, 75 - P134.
3. Ткаченко К.Г., Казарінова Н.В. Медичний фітодизайн використання рослин для санації приміщень та профілактики інфекційних захворювань - Наукові відомості БелДУ. Серія: Медицина. Фармація – 2008, 6 (46), 79-85.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ У СКЛАДІ МОЛОКОВМІСНОГО НАПОЮ

Устименко І.М., Слободянюк Н.М., Кузнецов С.В.

**Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна**

ustymenko_igor@ukr.net

Ключові слова: фітосировина, кропива дводомна, харчова емульсія, поліненасичені жирні кислоти, напій.

Вступ. У сьогоденні популярними серед споживачів є напої як продукти молоковісні та напої по типу молока – “рослинне молоко”, у складі яких використовується борошно зернових культур та олії [1].

У той же час, доцільним в харчових технологіях є використання лікарської рослинної сировини для створення готової продукції функціонального призначення [2] та нових жирових компонентів, зокрема, у вигляді харчових емульсій.

Матеріали та методи. Проведено аналіз літературних джерел щодо аналізу властивостей та перспектив використання кропиви дводомної як лікарської рослинної сировини та харчової емульсії як жирового напівфабрикату емульсійного типу в технології молоковісного напою.

Результати та їх обговорення. У якості жирової компоненти у складі напою пропонується використовувати жировий концентрат – харчову емульсію з масовою часткою жиру 50 %, яка має у своєму складі купажовану олію та характеризується стійкістю 100 % та середнім розміром жирових кульок не більше 2 мкм [3]. Використання харчової емульсії дасть змогу підвищити харчову цінність напою за вмістом поліненасичених жирних кислот, збалансувати жирнокислотний склад та скоротити тривалість технологічного процесу унікаючи диспергування усієї харчової системи.

Як рослинну лікарську сировину у технології молоковісного напою перспективно використовувати кропиву дводомну, яка багата на вітаміни та

мінеральні речовини. Також ця унікальна рослина багата на білок – до 21 % та містить у своєму складі значну кількість вітміну С – 600 мг/100 г, β-каротину – 10-20 мг/100 г, вітаміну К – 2,0-4,00 мг/100 г [4]. Даний комплекс біологічно активних речовин кропиви дводомної забезпечує доволі широкий спектр її впливу на організм людини як загальнозміцнюючої та протизапальної [5]. Кропиву дводомну пропонується використовувати у складі напою у висушеному та подрібненому вигляді.

Висновки. Використання кропиви дводомної та харчової емульсії у складі молокозмісного напою дасть змогу отримати готовий продукт з підвищеним вмістом поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мінералів, а також розширити асортимент молокозмісних напоїв функціонального призначення.

Перелік посилань:

1. Наукові основи створення комплексу технологій харчових продуктів оздоровчого призначення / Л.В. Баль-Прилипка, Г.А. Толок, М.С. Ніколаєнко, Н.М. Слободянюк, В.І. Корнієнко, Ю.М. Кушнір, О.Г. Панасюк // Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2021. - 229с.

2. Рахметов, Д. Б. Науково-інноваційні засади інтродукції, селекції та використання корисних рослин в Україні / Д. Б. Рахметов. // Лісове і садово-паркове господарство. - 2017. - № 13. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc_2017_13_12

3. Устименко, І. М. Удосконалення технологій молокозмісних продуктів шляхом використання харчових емульсій : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 "Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів" / Устименко Ігор Миколайович ; Нац. ун-т харч. технол. - Київ, 2019. - 24 с.

4. Смойловська, Г. П. Дослідження якісного складу та кількісного вмісту карбонових кислот у листі *Urtica dioica* L. / Г. П. Смойловська // Актуал. питання фармац. та мед. науки та практики. - 2015. - N 3. - С. 48-51.

5. Формазюк, В.И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений. Культурные и дикорастущие растения в практической медицине / В.И. Формазюк - К.: Изд-во А.С.К., 2003. -792 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ПЛАНТАЦІЙНОГО ВИРОЩУВАННЯ ВИДІВ РОДУ *AQUILEGIA* L. *EX SITU*

Фабрика М.Р., Рибак М.О.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України

marinafabryka@gmail.com, yurkovamo@gmail.com

Ключові слова: види роду *Aquilegia* L., колекційні ділянки, плантаційне вирощування, лікарські властивості

Вступ. Дедалі більше людей звертаються по допомогу до лікарських рослин або ж беруть участь в промисловій заготівлі цінної рослинної сировини. Щороку в Україні збирається понад 40 тисяч тон лікарських рослин, однак попит на лікарську сировину зростає. За останнє десятиліття обсяг лише промислових

заготівель збільшився у 4 рази. Та варто пам'ятати, що природні запаси цілющих рослин не зможуть відновлюватись, якщо людина не потурбується про їх раціональне використання в природі [3]. Для раціонального використання, охорони та відновлення природних запасів лікарських рослин, все частіше ці види вирощують не лише на дослідних станціях, а й у ботанічних садах та дендропарках.

В період повномасштабного вторгнення Росії в Україну, зменшилося фінансування наукових установ, тому метою наших досліджень було запровадити економічно обґрунтоване альтернативне рішення - плантаційне вирощування лікарських рослин *ex situ* Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, на прикладі видів роду *Aquilegia* L.

Матеріали та методи. Експериментальні плантації для вирощування лікарських рослин були закладені на колекційних ділянках трав'янистих рослин Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України (у 1, 2 й 3 кварталах), на площах від 10x10 м² до 40x40 м². Впродовж 2020-2022 років вивчення колекційних зразків здійснювалось за наступними ознаками: морфологічними, сезонним ритмом розвитку, стійкістю до хвороб і шкідників, насінневою продуктивністю, насінневим та вегетативним розмноженням. Обробку результатів експериментальних досліджень здійснювали за допомогою програми Microsoft Excel 10.0.

Результати та їх обговорення. Створення колекції видів роду *Aquilegia* у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України розпочато у 1994 р. [1]. На даний час колекція нараховує 4 види (*Aquilegia caerulea* E. James, *A. transsilvanica* Schur., *A. viridiflora* Pall., *A. vulgaris* L. та один сорт *A. hybrida* 'Spring magic mix'.

Посів насіння у відкритий ґрунт здійснюємо навесні (квітень-травень) та восени (вересень) свіжозібраним насінням, зібраним у поточному році, тому сходи виходять дружними (90% схожості). У перший рік після посіву цвітіння не спостерігається. Для високої декоративності генеративних особин відцвілі стебла необхідно зрізати до прикореневої розетки листків. В умовах культури ми ведемо контроль за самосівом, щоб уникнути перехресного запилення. Види роду *Aquilegia* не вимогливі до складу ґрунту, але його розпушування допомагає зберегти потрібну структуру і вологість ґрунту, а також позбавить бур'янів. Вегетативне розмноження (поділом куща) не використовуємо через те, що особини важко переносять таке втручання. Живцювання проводили лише для декоративного сорту *A. hybrida* 'Spring magic mix'. Ранньою весною обережно відламували від материнського куща молодий пагін, обробляли кореневіном і поміщали для вкорінення у пісок в умовах захищеного ґрунту. В кінці літа укорінені рослини висаджували на постійне місце. Щодо ураження хворобами та шкідниками, то впродовж досліджених років спостерігали борошнисту росу й павутинний кліщ. Постійний огляд рослин допомагає вчасно виявити хворобу на ранній стадії і знешкодити хімічними препаратами. У серпні й вересні збираємо насіння для наступного висіву.

Крім плантаційного вирощування видів роду *Aquilegia* досліджувані види мають декоративні якості. Низькорослі екземпляри використовують в якості

бордюрів і елементів альпійських гірок, високорослі сорти – у міксбортерах, поляни з декоративними злаками набувають різнобарв'я і особливу чарівність завдяки її присутності. Крім того, квіти зберігають форму і колір навіть в сухому вигляді і широко використовуються в композиціях з іншими сухоцвітами (*Ageratum houstonianum* Mill., *Helichrysum bracteatum* (Vent.) Haw., *Limonium sinuata*, *Lavandula angustifolia* subsp. *angustifolia* та ін.).

Згідно літературних даних, лікарською рослиною є *A. vulgaris*. Для виготовлення ліків використовують траву (*Herba Aquilegiae*), яку заготовляють під час цвітіння рослини, зрізуючи на висоті 8-10 см від поверхні ґрунту. У хімічному складі рослина *A. vulgaris* містить алкалоїди (0,008-0,054 %), ціаногенні сполуки й аскорбінову кислоту (у свіжому листі). Галенові препарати мають сечогінні, жовчогінні, потогінні, знеболюючі, заспокійливі, послаблюючі й антисептичні властивості. Препарати за участі *A. vulgaris* вживають при альгоменореї, імпотенції, шлункових коліках, кровотечах, жовтяниці різного походження, при застійних явищах у селезінці, печінці й жовчному міхурі, в разі початкової стадії водянки. Гарячим настоем трави полощуть ротову порожнину при запаленнях і норицях, лікують висипи на шкірі [2].

Висновки. Отже, *A. vulgaris* є основою для залучення нових зразків для вивчення хімічних і фармакологічних особливостей, з подальшим залученням до колекції лікарських рослин. А вирощування лікарських рослин у ботанічних садах і дендропарках дасть високий економічний ефект, закладаючи плантації лікарських рослин на вільних ділянках.

Перелік посилань:

1. Каталог рослин дендрологічного парку «Софіївка» кол. моногр. Умань, 2000. 160 с.
2. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник: кол. моногр. Київ, 1989. 544 с.
3. Рідкісні, зникаючі та лікарські види рослин Львівщини. *Вісник позашиклля*. 2012. №11. 44 с.

QSAR-ДОСЛІДЖЕННЯ СУЛЬФУРВМІСНИХ ХІНАЗОЛІНІВ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИХ АНТИОКСИДАНТІВ

Фам Ф. Х., Афанасенко О. В.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця; Київ, Україна
sashafam65@gmail.com, olgaaf77@gmail.com

Ключові слова: QSAR, хіназолін, SwissADME, антирадикальна активність, антиоксидантна активність

Вступ. Quantitative structure-activity relationship (QSAR) - це стратегія, яка має важливе значення для хімії та фармації, заснована на ідеї, що при зміні структури молекули, змінюється також її активність або властивість [1]. Вона полягає в синтезі та тестуванні ряду структурно споріднених речовин для

знаходження математичної залежності між двома параметрами: хімічною структурою та біологічною дією [1]. Сучасний QSAR-підхід в *in silico* дослідках використовує методологію обчислювальної хімії та машинного навчання, це дозволило хімікам пришвидшити в декілька разів пошук лікарських речовин [4]. Комп'ютерне моделювання зменшило потребу у синтезі великої кількості хімічних речовин та в проведенні безліч експериментальних досліджень, завдяки високо вірогідним прогнозам [3]. Дані взаємозв'язки лежать в основі цілеспрямованого синтезу, який дозволяє передбачити фармакокінетичні та фармакодинамічні параметри нових, ще не синтезованих молекул [3].

Як свідчать дані останніх десятиріч, загальний механізм різноманітних патологічних процесів пов'язаний з окислювальним стресом, включаючи нейродегенеративні захворювання [2]. Високе споживання кисню та ліпідна будова мозку робить його надзвичайно чутливим до перокисного окиснення ліпідів [2]. Патогенез нейродегенеративних захворювань залишається значною мірою невідомим на сьогодні, однак, дисбаланс антиоксидантного захисту та гіперпродукція активних форм кисню, як правило, присутні у таких пацієнтів, це дало підставу для подальшого вивчення та розробки ефективних антиоксидантів [2].

Матеріали та методи. Було досліджено сім сульфурвмісних похідних хіназоліну із лабораторними шифрами 4-SH-Quin, NKC-135, NKC-153, NKC-187, NKC-150, NKC-112, NC-109, які були синтезовані в Запорізькому державному медичному університеті. Розраховувались значення молекулярної рефракції, ліпофільності та розчинності у воді за допомогою веб-інструмента SwissADME, який включає різні методи обчислення. Результати ліпофільності та розчинності у воді представлені у логарифмічних величинах, а значення молекулярної рефракції не мають жодних систем одиниць.

Антирадикальну активність визначали *in vitro* методом відновлення стабільного вільного радикалу ДФПГ (2,2-дифеніл-1-пікрілгідразил), отриманні результати виражені у відсотках інгібування ДФПГ. Вірогідність залежності між експериментальними та теоретичними параметрами оцінювали t-критерієм Стьюдента (двобічним, парним) за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel v2211 з надбудовою "Пакет аналізу". Для всіх видів аналізу досягнутий рівень значимості $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення. У результаті ДФПГ-тесту S-похідні хіназоліну (4-SH-Quin, NKC-135, NKC-153, NKC-187, NKC-150, NKC-112, NC-109) виявили антирадикальну активність (табл. 1). Однаковий хіназоліновий каркас та наявність різних радикалів у різних місцях молекули пояснюють їхній ступінь біологічної активності, таким чином отримані результати ДФПГ-тесту порівнювались з теоретичними фізико-хімічними показниками для знаходження залежності один від одного.

Таблиця 1

Залежність між антирадикальною активністю та теоретичними значеннями ліпофільності, молекулярної рефракції та розчинності у воді сполук

Назва	Біологічна активність, %	Ліпофільність						Розчинність у воді			Молекулярна рефракція
		Log Po/w (iLOGP)	Log Po/w (XLOGP3)	Log Po/w (WLOGP)	Log Po/w (MLOGP)	Log Po/w (SILICOS-IT)	Consensus Log Po/w	Log S (ESOL)	Log S (Ali)	Log S (SILICOS-IT)	
4-SH-Quin	15.90	1.87	2.11	1.92	1.54	2.26	1.94	-2.85	-3.10	-3.43	46.79
NKC-135	15.70	1.50	2.07	1.81	1.16	1.71	1.65	-2.80	-3.56	-3.23	57.84
NKC-153	21.20	1.92	2.91	2.59	1.74	2.24	2.28	-3.38	-4.43	-3.66	67.45
NKC-187	22.20	2.13	3.34	2.83	2.01	2.44	2.55	-3.72	-4.87	-3.69	72.26
NKC-150	26.80	1.74	2.47	2.19	1.46	1.88	1.95	-3.11	-3.97	-3.25	62.64
NKC-112	33.30	1.86	1.97	2.20	1.46	2.05	1.91	-2.73	-3.45	-3.63	62.64
NC-109	90.10	2.27	3.88	3.60	2.59	3.79	3.23	-4.35	-5.01	-6.31	80.97
Кореляційний аналіз											
Коефіцієнт кореляції (R)		0.68	0.70	0.83	0.82	0.91	0.83	-0.77	-0.57	-0.97	0.73
Характеристика сили зв'язку		Помітна	Висока	Висока	Висока	Дуже висока	Висока	Висока	Помітна	Дуже висока	Висока
Рівень значимості (p)		0.02199	0.02316	0.02243	0.02077	0.02175	0.02200	0.01269	0.01151	0.01297	0.00505

У табл. 2 наведені результати розчинності у воді за допомогою методів: Log S (ESOL), Log S (Ali) та Log S (SILICOS-IT) (табл.2). Шкала відображення розчинності сполуки у воді для кожної моделі однакова: нерозчинний < -10 <

малорозчинний < -6 < помірно розчинний < -4 < розчинний < -2 легкорозчинний < 0 < дуже легкорозчинний. З наведених результатів видно, що майже всі сполуки отримали оцінку розчинності, за винятком деяких сполук. Метод Log S (ESOL) прогнозує помірну розчинність молекулі NC-109; Log S (Ali) вважає сполуки NKC-153, NKC-187, NC-109 помірно розчинними; Log S (SILICOS-IT) оцінює NC-109 малорозчинним.

Параметр розчинності у воді кількісно описує водневі зв'язки та гідрофобні ефекти, які впливають на конформацію ліганду, тому використовується для оцінки ступеню біологічної активності. Речовина NC-109 демонструє найменші значення за всіма моделями, а сполуки 4-SH-Quin та NKC-135 одні з найбільших, і, виходячи з отриманих результатів, виявлено, що, чим менше значення розчинності, тим сильніше проявляється біологічний ефект.

Результати ліпофільності сполук були отримані за допомогою різних моделей: iLOGP, XLOGP3, WLOGP, MLOGP, SILICOS-IT і Consensus Log Po/w. Ліпофільність як і параметр розчинності у воді аналогічним чином оцінює ступінь біологічної активності, і було виявлено, що чим більше значення ліпофільності, тим сильніше проявляється антирадикальний ефект.

Було показано, що за результатами молекулярної рефракції сполука NC-109 має найвище значення, що може свідчити про здатність зближення із мішенню та реалізації фармакофорних властивостей.

Висновки. Отримані експериментальним та теоретичним шляхом результати дали змогу встановити кількісний взаємозв'язок хімічної структури й антирадикальної активності сульфурвмісних хіназолінових похідних. Використовуючи статистичні дані хіназолінових сполук, можливо оптимізувати хімічну будову існуючої сполуки лідера (NC-109), або прогнозувати шляхи синтезу потенційно активних молекул. Кореляційний аналіз продемонстрував, що найвищу кореляцію мають параметри ліпофільності та гідрофільності із біологічною активністю, отримані за результатами моделі SILICOS-IT, що може означати найбільшу доцільність використання їх для аналізу біологічного ефекту у цьому ряді сполук.

Перелік посилань:

1. Davis A.M. 3.15 - Quantitative Structure-Activity Relationships. *Comprehensive Medicinal Chemistry III*. Elsevier. 2017. P. 379-392. ISBN 9780128032015. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409547-2.12348-0>.
2. Rizwan A. Reactive Oxygen Species. *IntechOpen*. 2022. URL: <https://doi.org/10.5772/intechopen.94870>.
3. Swathik C. P., Jaspreet K. D., Vidhi M., Navaneethan R., Mannu J., Durai S. Quantitative Structure-Activity Relationship (QSAR): Modeling Approaches to Biological Applications. 2018. *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology*. URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20197-0>.
4. Guney, E., Menche, J., Vidal, M. Albert-Laszlo B. Network-based in silico drug efficacy screening. *Nat Commun* 2016. Vol. 7, No 10331. URL: <https://doi.org/10.1038/ncomms10331>.

МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ПЛОДІВ МУШМУЛИ ЗВИЧАЙНОЇ (*MESPILUS GERMANICA* L.) В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Фаут М. Ю., Кустовська А.В.

Український державний університет імені Михайла Драгоманова
м. Київ, Україна

masha14faut@gmail.com, kustoa@gmail.com

Ключові слова: *Mespilus germanica*, мушмула, плоди, маса, мінливість.

Вступ. Мушмула звичайна (*Mespilus germanica* L.) – це єдиний представник роду мушмула – *Mespilus* L. (*Rosaceae*). Назва роду походить від двох грецьких слів, що означає – у плоді тверда, як камінь кісточка. Сьогодні мушмула звичайна зустрічається на території північних районів Африканського континенту, де її дуже часто можна побачити в садах біля будинків колоніального часу, передмісті великих міст, наприклад, в Алжирі. У дикому вигляді мушмула росте на південному березі Криму, у Вірменії та Азербайджані [3]. Поодинокі рослини можна зустріти в садових насадженнях у центральних районах України, де ця рослина іноді використовувалася садівниками в якості слаборослої підщепи для щеплення різних сортів груші.

Останнім часом *Mespilus germanica* набуває все більшої популярності в сучасній дієтології та медицині завдяки своїм їстівним плодам і деяким цілющим властивостям. Плоди мушмули часто зберігають в нехолодних умовах в соломі [1; 5]. Дослідження було проведене з метою визначення морфологічних характеристик плодів *Mespilus germanica* та виявлення їх змін при вирощуванні в умовах інтродукції в Лісостепу України порівняно з рослинами в межах природного ареалу.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження було обрано сім форм *Mespilus germanica*, які представлені в колекції плодового саду Відділу акліматизації плодових культур Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (м. Київ). Рослини цілком акліматизувалися до умов інтродукції, цвітуть та плодоносять. Морфологічні властивості плодів, такі як маса плодів (г), довжина та ширина (мм), були виміряні після збору врожаю.

Результати та їх обговорення. Для мушмули звичайної необхідним є тепле літо і несувора зима. Вона любить сухі сонячні місця і слабкокислий ґрунт, відрізняється швидким ростом і тривалістю життя (80-100 років). Максимальна висота дерев - 4,5 м. Крона густа, широка – проекція крони до 4,0 м. Листки прості, довгасто-еліптичні, темно-зелені, довжиною 5-7 см, шириною 2-4 см. Квітки білі, поодинокі, в діаметрі до 3,0 см. Плоди еліпсоїдальні чи шароподібні з п'ятьма довгими листоподібними чашолистками на вершині плоду, при дозріванні плоди буро-жовто-зеленуваті з коричнево-жовтою м'якоттю. Кількість насінин у плоді – 5 шт., але іноді трапляється 4. Насіння дуже тверде, яйцеподібне, борозенчасте, світло-коричневе [2].

У Туреччині росте багато *Mespilus germanica* L., особливо на півночі та заході Анатолії і Мармурового регіону. Плоди використовуються як компонент харчування, як лікувальний засіб для очищення нирок і сечового міхура. У

таблиці 1 представлені результати дослідження, як були проведені в Туреччині. За результатами дослідження маса плодів мушмули коливається від 11,21 до 33,24 грамів, діаметр плоду від 28,44 до 42,51 мм, а довжина плоду від 28,73 до 38,88 мм [4, с. 87].

Таблиця 1.

Характеристика плодів 10 генотипів *Mespilus germanica* в межах природного ареалу (за S.Ercisli et al. [4])

Генотип	Маса плоду (г)	Діаметр плоду (мм)	Довжина плоду (мм)
1	14,32	30,75	32,23
2	15,83	29,82	37,03
3	22,71	36,62	34,76
4	11,21	28,44	28,73
5	12,94	28,84	30,13
6	16,42	31,68	32,62
7	33,24	42,51	38,88
8	14,19	29,5	31,76
9	15,79	31,21	31,81
10	14,77	30,19	31,54
Мін.	11,21	28,44	28,73
Макс.	33,24	42,51	38,88
Сер.	17,14	31,95	32,94

Наші дослідження проводилися в лісостеповій зоні України упродовж вегетаційних періодів у 2020-2021 роках за сприяння завідувача Відділу акліматизації плодівих культур НБС ім. М.М. Гришка доктора біологічних наук, професора, головного наукового співробітника Світлани Валентинівни Клименко та кандидата біологічних наук, старшого наукового співробітника Григор'євої Ольги Володимирівни в рамках договору про співпрацю між установами.

Погодно-кліматичні умови регіону інтродукції дещо суворіші, порівняно з умовами природного ареалу, тому у ритмах росту та розвитку мушмули відбуваються зміни, зокрема у Києві плоди мушмули досягають пізніше. Після досягнення стиглості плоди збирали (по 30 штук кожної форми) та робили виміри діаметра та довжини (висоти) плоду за допомогою штангенциркуля та зважували. В межах характеристик плодів кожної з 7 форм визначали середнє арифметичне значення. Результати дослідження плодів *Mespilus germanica* в умовах м. Києва наведені у таблиці 2.

Таблиця 2.

Морфометрична характеристика плодів *Mespilus germanica* в умовах інтродукції в Лісостепу України (2020-2021 рр.)

Форма	Маса плоду (г)	Діаметр плоду (мм)	Довжина плоду (мм)
1	14,1	27,86	35,78

2	11	28,57	26,44
3	21,3	33,07	33,45
4	35,7	45,68	33,14
5	28,7	39,86	31,48
6	18,5	34,19	42,88
7	8,6	25,24	28,42
Мін.	8,6	25,24	26,44
Макс.	28,7	45,68	42,88
Сер.	19,7	33,49	33,08

Найбільша маса плоду зафіксована у форми 4. Маса плодів змінювалася від 8,6 до 28,7 грамів. Діаметр і довжина плодів *Mespilus germanica* коливаються від 25,24 до 45,68 мм та від 26,44 до 42,88 мм.

Висновки. Проведене дослідження підтверджує, що морфологічні ознаки, такі як фактура і колір кори, особливості будови листків, квіток і плодів *Mespilus germanica* в умовах Лісостепу України порівняно з такими ж у межах природного ареалу не змінилися. Проте відбулися зміни в розмірах репродуктивних органів у деяких відібраних форм, розміри квіток не досягають вказаного в науковій літературі розміру. Нами було встановлено, що в Туреччині середнє значення маси плоду є меншим, ніж в умовах Лісостепу України. Зважаючи на зростаючий інтерес до цієї культури, доцільними будуть наступні дослідження варіабельності форм *Mespilus germanica*, спрямовані на селекційну роботу з метою підвищення розмірів та якості плодів, особливо перспективною є форма 4.

Перелік посилань:

1. Клименко С. В. Нові види плодових рослин в інтродукційних дослідженнях національного ботанічного саду ім. М. М.Гришка НАН України // Досягнення та концептуальні напрями вирощування малопоширених плодово-ягідних культур та переробки їх сировини: збірник мат. першої Всеук. наук.-практ. конференції. Київ: Інститут садівництва НААН: Видавництво Центр учбової літератури, 2019. С. 9–12.
2. Мушмула звичайна. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / за ред. А.М. Гродзінського. Київ: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 287 с.
3. Cevahir G., Bostan S. Z. Organic acids, sugars and bioactive compounds of promising medlar (*Mespilus Germanica* L.) genotypes selected from Turkey. International Journal of Fruit Science. 2021. Vol. 21(1). P. 312–322.
4. Ercisli S., Sengul, M. Yildiz, H. Sener, D. Duralija, B. Voca S., Purgar D. D. Phytochemical and antioxidant characteristics of medlar fruits (*Mespilus germanica* L.). Journal of Applied Botany and Food Quality. 2012. № 85(1), 86–90.
5. Rodriguez A.R., Lozano J. S., Oderiz L. V., Hernandez J. L., Gonzalez M.J. Physical, physicochemical and chemical changes during maturation of medlars and persimmons. Lebensm-Rundsch. 2000. Vol. 96. P. 142–145.

ТВЕРДОФАЗНИЙ АНАЛІЗ ПРЕПАРАТУ ФЛАВОНОЇДІВ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ *SOLIDAGO CANADENSIS* L.

Феденко В.С.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,

м. Дніпро, Україна

opticlab.fedenko@gmail.com

Ключові слова: золотушник канадський, суцвіття, флавоноїди, оксид алюмінію, спектральні характеристики.

Вступ. Квітучі надземні частини золотушника канадського *Solidago canadensis* L., поряд із іншими представниками цього роду, використовують як лікарську рослину сировину (*Solidaginis herba*) [3]. Препарати золотушника виявляють протизапальну, антимікробну, діуретичну, спазмолітичну дію і застосовують у лікуванні захворювань сечового міхура і нирок, сечокам'яній хворобі [3]. Золотушник канадський віднесено до активних інвазійних видів у флорі України [9], що здатні у процесі щорічної вегетації продукувати значну біомасу, яку можна використати для отримання біологічно активних препаратів.

Серед активних фітокомпонентів *S. canadensis* відзначають високий вміст флавоноїдів, серед яких переважає рутин [10]. Одним із сучасних напрямів створення препаратів біофлавоноїдів є розробка систем із твердим дисперсійним середовищем для покращення біофармацевтичних характеристик (підвищення розчинності та біодоступності фармацевтично активних інгредієнтів) [7]. Для створення таких композицій використовують неорганічні наповнювачі, серед яких привертає увагу біосумісний оксид алюмінію, що у фармацевтичній практиці застосовується як допоміжна речовина [2]. Ефективність сорбційної здатності оксиду алюмінію доведено для кверцетину та рутину [1]. Твердофазну ідентифікацію флавоноїд-вмісної композиції доцільно проводити із застосуванням спектроскопії відбиття та колориметрії, які раніш нами використано для дослідження хелатування флавоноїдного пігменту цианідин 3-глюкозиду з іонами металів [4].

Мета роботи – отримання та твердофазний аналіз препарату флавоноїдів золотушника канадського.

Матеріали та методи. За об'єкт дослідження використовували суцвіття золотушника канадського, відбір яких здійснювали на стадії цвітіння рослин. Екстракцію флавоноїдів здійснювали в ізопропанолі. Проводили сорбцію флавоноїдів на поверхні оксиду алюмінію, відділяли сорбований препарат та висушували.

Спектри відбиття препарату у діапазоні 400 – 800 нм вимірювали на спектрофотометрі Спекорд М40, обладнаному інтегрувальною фотометричною сферою та касетою для математичної обробки «Data Handling I», яка дозволяє проводити згладжування і диференціювання спектральних кривих із виключенням випадкових шумових піків [5]. Інтенсивність спектрів відбиття представляли в одиницях оптичної густини.

У разі колориметричних вимірів використовували іншу касету для математичної обробки Color Measurement для розрахунку параметрів на основі

даних спектрального розподілу інтенсивності відбиття досліджуваного препарату залежно від довжини хвилі у діапазоні 380 – 780 нм. Координати кольору та координати кольоровості визначали в системі CIE XYZ. Домінуючу довжину хвилі та умовну чистоту кольорового тону встановлювали графічним способом за координатами зразків у кольоровому просторі [8]. Індекс жовтизни препарату розраховували на основі координат кольору згідно рекомендаціям [6]. У колориметричній системі CIE $L^*a^*b^*$ визначали інтегральний коефіцієнт яскравості L^* та колориметричні коефіцієнти a^* (співвідношення зеленої і червоної складових кольору) і b^* (співвідношення синьої та жовтої складових кольору).

Результати та їх обговорення. Після екстракції рослинної сировини і сорбційної взаємодії з оксидом алюмінію проведено твердофазний аналіз отриманого препарату. У спектрах відбиття препарату відзначено наявність широкої смуги із двома максимумами при 365 і 404 нм (співвідношення інтенсивностей 0.91), які здебільшого обумовлені рутином – переважним компонентом складу флавоноїдів суцвіть золотушника канадського [10]. Слід також зазначити, що отримані нами результати для спектру відбиття препарату співпадають з положенням максимуму у спектрі поглинання сорбованого рутину в суспензії пірогенного Al_2O_3 у водно-етанольному розчині згідно даних роботи [1]. Батохромне зміщення максимуму препарату відносно неасоційованого рутину свідчить, що сорбційна взаємодія відбувається шляхом хемосорбції. Хелатування флавоноїду з адсорбційним центром відбувається за рахунок сайту зв'язування з утворенням адсорбційного комплексу, структура якого однотипна із комплексоутворенням рутину з $Al(III)$ у розчині [1]. Координація із металом на поверхні сорбенту призводить до модифікації хромофорної системи флавоноїду та батохромного зміщення положення смуги. Враховуючи розширений характер спектральної смуги препарату, для підвищення інформативності твердофазного аналізу використано диференціювання спектру відбиття. Характеристики смуги у першій похідній спектру з максимумом 383,3 нм та мінімумом при 481,4 нм також підтвердили ефект адсорбційного комплексоутворення.

У результаті перетворення спектрального розподілу інтенсивності відбиття залежно від довжини хвилі отримано колориметричні параметри препарату. Наявність хелатованого флавоноїду у твердому дисперсійному середовищі обумовила кольоровий стимул препарату із домінуючою довжиною хвилі при 578,6 нм у діапазоні жовтого кольору, високе значення умовної чистоти кольорового тону (60,0 %) та індексу жовтизни (0,95). У колориметричній системі CIE $L^*a^*b^*$ препарат охарактеризовано специфічною сукупністю колориметричних коефіцієнтів: $L^* = 95,93$, $a^* = -13,42$, $b^* = 6,97$.

Аналізуючи отримані результати, слід зазначити, що встановлена нами здатність до хемосорбції флавоноїдів із рослинних екстрактів може бути використана для концентрування, стабілізації цих антиоксидантів і створення нових форм біологічно активних препаратів. Отримані результати удосконалюють методичні підходи, які використовують для стандартизації трави золотушника, підтверджують ресурсну перспективність цього виду та

розширюють методичну основу спектрального аналізу лікарської рослинної сировини.

Висновки. Інвазійний вид *Solidago canadensis* слід розглядати як перспективну ресурсну рослину для отримання рутин-вмісних препаратів із твердим дисперсійним середовищем. Твердофазна ідентифікація іммобілізованого флавоноїду у складі композиції може бути проведена із використанням характеристик спектрів відбиття у видимому діапазоні та колориметричних параметрів.

Перелік посилань:

1. Барвінченко В. М., Ліпковська Н. О. Сорбція природних флавоноїдів на поверхні пірогенного оксиду алюмінію з водно-етанольних розчинів / Барвінченко В. М., Ліпковська Н. О. // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2020. – Т. 11, № 2. – С. 190-200.
2. Богуцька К. І. Використання алюмінію та його сполук у біомедичних дослідженнях / К. І. Богуцька, Ю. І. Прилуцький, Д. М. Ноздренко // Фізіологічний журнал. – 2014. – Т. 60, № 1. – С. 91-97.
3. Гонтова Т.М. Дослідження анатомічних ознак трави золотушника канадського, інтродукованого в Україні / Т.М. Гонтова, В. П. Руденко, В. П. Гапоненко, С. А. Козира, С. В. Романова / Фармацевтичний журнал. – 2021. – Т. 76, № 6. – С. 94 – 104.
4. Феденко В. С. Дозовий ефект взаємодії ціанідину з іонами свинцю в коренях проростків кукурудзи / В. С. Феденко // Укр. біохім. журн. – 2007. – Т. 79, №2. – С. 24 – 29.
5. Феденко В.С. Колориметрія у фізіології та біохімії рослин / В. С. Феденко, В. С. Стружко. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпр. держ. ун-ту. 1998. – 68 с.
6. Чеботарьов О. М. Кольорометрія в дослідженні кислотно-основних рівноваг у розчинах поліфункціональних органічних сполук / О. М. Чеботарьов, Д. В. Снігур. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2020. – 122 с.
7. Colombo M. Flavonoid delivery by solid dispersion: a systematic review / M. Colombo, L. R. Michels, H. F. Teixeira, L. S. Koester // Phytochem. Rev. – 2022. – Vol. 21. – P. 783–808.
8. Fedenko V.S. Detection of nickel in maize roots: A novel nondestructive approach by reflectance spectroscopy and colorimetric models / V.S. Fedenko, M. Landi, S.A. Shemet // Ecological Indicators. – 2017. – V. 82. – P. 463-469.
9. Zavialova L. V. Plant invasions in Ukraine / L. V. Zavialova, V. V. Protopopova, , O. O. Kucher, L. E. Ryff, M. V. Shevera // Environmental & Socio-economic Studies. – 2021. – Vol. 9, N 4. – P. 1–13.
10. Zekič J. Extraction and analyses of flavonoids and phenolic acids from canadian goldenrod and giant goldenrod / J. Zekič, I. Vovk, V. Glavnik // Forests. – 2020. – Vol. 12, N 1. – Article 40.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОСКУ РИСОВИХ ВИСІВОК У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ

Федоровська М.І., Гапонюк С.С.

**Волинський національний університет імені Лесі Українки,
м. Луцьк, Україна**

Fedorovska.Mariana@vnu.edu.ua, sofahaponjuk@gmail.com

Ключові слова: воски, віск рисових висівок, м'які лікарські форми

Вступ. Воски – це група твердих гідрофобних жироподібних речовин, що за хімічною структурою є складними ефірами вищих одноосновних жирних кислот (C_{16} – C_{36}) і вищих одноатомних жирних спиртів (C_{21} – C_{35}), а також у сумішах зустрічаються вільні жирні кислоти, спирти та деякі інші компоненти. За походженням воски чи воскоподібні речовини поділяються на: мінеральні речовини на основі вуглеводнів, синтетичні силіконові полімери, емульгувальний віск (суміш цетарилловий спирт і натрію лаурилсульфат), цетилові естери воску (синтетичний спермацет), тваринні (бджолиний віск, спермацет, ланолін) і рослинні (карнаубський, канделінський, японський, соняшникового насіння, рисових висівок та ін.) воски. У фармації використовуються у складі різних лікарських форм (мазей, кремів, паст, лініментів, пластирів, таблеток з покриття та ін.) як формоутворювачі, загущувачі, пластифікатори, плівкоутворювачі тощо [3]. Тваринні воски довгий час були основними компонентами м'яких ЛФ порівняно з рослинними. Проте низка переваг сировини рослинного походження (достатня ресурсна база, відсутність неприємного запаху, липкості, стійкість при зберіганні та ін.) дозволяє розширити асортимент допоміжних речовин при виробництві ліків.

Матеріали та методи. Об'єкт досліджень – віск рисових висівок. Методи дослідження – інформаційно-пошукові, органолептичні, фармакотехнологічні.

Результати та їх обговорення.

Віск рисових висівок (*Oryza Sativa Cera, Rice Bran wax*) – рослинний компонент, що є побічним продуктом при виробництві жирної рисової олії, який екстрагують з рисових висівок (шроту). За органолептичними властивостями рисовий віск – тверда крихка маса світло-жовтого кольору, без запаху або з ледь помітним запахом, характерним сировині. Фізико-хімічні властивості: температура плавлення – 78-84 °C; показник заломлення – 1,44; питома маса – 0,93; омилюваність – 68-72; кислотне число – 12-14; йодне число – 0,9-11; розчинний у хлороформі, петролейному ефірі, нерозчинний у ацетоні, етанолі, воді, гліцерині; сплавляється з рослинними і мінеральними оліями, жирами, вуглеводнями [1].

Використовується віск у складі мазей і бальзамів для губ, пом'якшувальних і захисних мазях, зволожувальних кремах та ін. як компонент, що підвищує температуру плавлення композиції, виявляє помірні емульгувальні властивості, утримує вологу на поверхні, пом'якшує роговий шар шкіри та ін.

Рецептура м'яких лікарських/косметичних форм, в яких одним із інгредієнтів є віск рисових висівок, може складатись з різних типів основ [2, 4]:

- гідрофобна основа для бальзамів чи помад: віск рисових висівок очищений – 43%, масло манго – 30%, арахісова олія 27%;

- гідрофобна мазева основа: віск рисових висівок – 5 %, твердий парафін – 4 %, цетостеариловий спирт – 5 %, вазелінове масло – 16 %, вазелін – до 100 %;
- модифікована емульсійна мазева основа: віск рисових висівок – 20 %, стеариловий спирт – 20 %, пропілен гліколь – 12 %, натрію лаурил сульфат – 1 %, парабени – 0,04 %, натрію метабісульфат – 0,1 %, вода очищена – до 100 %;
- емульсійна основа крему зволожувального: віск рисових висівок очищений – 2 %, олія мигдалева рафінована – 10 %, масло каріте – 5 %, емульгатор Planta M – 6 %, гліцерин – 5,0 %, калію сорбат – 0,2 %, вода очищена до 100 %.

Висновок. Завдяки доступності природної сировини, позитивним фізико-хімічним, технологічним, функціональним властивостям віск рисових висівок все ширше застосовується як допоміжна речовина у складі основ-носіїв м'яких лікарських / косметичних форм. З огляду на вище описане, перспективним є подальші дослідження при розробці нових складів ЛФ з пружно-пластичним дисперсійним середовищем з використанням цього компоненту.

Перелік посилань:

1. Basarkar UG. Rice bran wax – a novel excipient for pharmaceutical topical dosage forms / *International Journal of Bioassays*. 2013. Vol. 02 (05). P. 828-832.
2. Rajeev Malviya, M.D. Khirsagar, A.V. Chandewar. Studies on Rice bran wax as modified pharmaceutical excipient / *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*. 2017. Vol. 8 (3). P. 15-22.
3. Substitution of synthetic waxes by plant-based waxes in lipsticks / Hélène de Clermont-Gallerande, Caroline Daquin, Chantal Malvezin et al. *Oilseeds & fats Crops and Lipids*. 2022. Vol. 29 (19).
4. Vidya Sabal, P. M. Sabal, S. L. Lachotiya. In vitro studies on rice bran wax as skin moisturizer / *Indian Journal of Pharmaceutical Science*. 2007. Vol. 69 (2). P. 215-218.

ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КСЕНОБІОТИКІВ КОРМІВ ХРОМАТОГРАФІЧНИМИ МЕТОДАМИ

Хижан А.О.¹, Хижан О.І.¹, Терещенко Н.Ю.², Ковшун Л.О.¹

¹Національний університет біоресурсів та природокористування України
м. Київ, Україна

²Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
м. Київ, Україна

look.chem2022@gmail.com

Ключові слова: продукція рослинництва, корма для сільськогосподарських тварин, показники безпечності та якості кормів, хроматографія

Вступ. Продукція рослинництва є основним компонентом кормів, що застосовуються у раціоні сільськогосподарських тварин. Концентровані корми складаються із зерна зернових та зернобобових культур, зернових відходів, трав'яної муки та гранул, твердих відходів харчових промислових виробництв

(шрот, макуха, висівки). У весняно-осінній період застосовують свіжі сокові корми (зелену масу, силос, коренеплоди, плоди баштанних, відходи плодово-ягідного виробництва).

Оскільки процес вирощування сільськогосподарських культур супроводжується потраплянням техногенних речовин до складу рослинних об'єктів, отримані кормові продукти потребують лабораторного контролю показників безпечності та якості. Зокрема, вимірювання вмісту тих ксенобіотиків, що є небезпечними хімічними речовинами та здатні мігрувати у харчових ланцюгах, забруднювати жиромісні продукти (молоко, яйця, сало).

Метою роботи є вивчення хімічного складу ксенобіотиків кормів за допомогою хроматографічних методів.

Матеріали та методи. В роботі, спираючись на попередньо отримані результати оптимальних умов підготовки лабораторних проб, здійснено екстракційне вилучення ксенобіотиків зі складу зразків рослинної сировини та проведено різнобічні хімічні та фізико-хімічні випробування екстрактів рослинних продуктів (зеленої маси, зерна зернових культур, коренеплодів, плодів та ягід) [1,2]. Виявлення та вимірювання вмісту ксенобіотиків проведено за допомогою газового хроматографу-спектрометра Agilent Technologies 7890-MSD 5975C (Thermo Scientific, США), рідинних хроматографів Dionex, США: Dionex-SUMMIT(MS-3200 Q-Trap), Dionex- UltiMate 3000.2 Dual (UV), Dionex-UltiMate (UV – PDA). Ксенобіотики екстрагували триразовою 15-хвилинною мацерацією (загалом 45 хв), при $T=18\pm3^{\circ}\text{C}$ і постійному перемішуванні зі швидкістю 200 обертів на хвилину. У роботі використовувалися розчинники «для хроматографії» та розчини аналітичних стандартів ксенобіотиків (пестицидів, поліциклічних ароматичних вуглеводнів) в органічному розчиннику: ацетонітрилі або ізопропанолі. Для аналізу аналітичних сигналів ксенобіотиків та математичних розрахунків значень, що характеризують процес екстракції ксенобіотиків, використовували програмний комплекс Cromeleon 6.0 та програму MS Excel.

Результати та їх обговорення. Під час виконання досліджень було встановлено, що для отримання достовірного результату щодо вмісту ксенобіотиків в кормовій продукції необхідними є поглиблені експериментальні дослідження умов екстракційного вилучення та хроматографічного контролю ліпідofільних ксенобіотиків. Результати вимірювання вмісту ксенобіотиків групи пестицидів (імідаклоприд, ацетохлор) та поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ: бензо(а)антрацену (БаА), бензо(а)пірену (БаП), бензо(е)пірену (БеП), бензо(б)флуорантену (БбФ), хризену (Хр)) наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Результати вимірювання вмісту ксенобіотиків у кормовій продукції

Тип зразка, (номер)	Вміст ксенобіотиків групи ПАВ (c_0), мкг/кг					
	БаА	БаП	БеП	БбФ	Хр	Сума 5 ПАВ
Насіння (1)	3.0±0.4	3.2±0.3	4.3±0.2	4.5±0.2	4.7±0.2	19.7±1.3
Силос (1)	2.9±0.1	2.7±0.2	3.7±0.2	3.4±0.2	3.1±0.2	15.8±0.9
Зелена маса (1)	-	-	0.5±0.1	-	0.5±0.2	1.0±0.3
Вміст ксенобіотиків групи пестицидів (c_0), мг/кг						

Тип зразка (номер)	Імідаклоприд	Ацетохлор
Зелена маса (1)	0,05±0.01	0,04±0.01
Силос (1)	≤0.01	≤0.01

Результати, наведені в таблиці говорять, що вміст ксенобіотиків варіюється у різних пробах і потребує моніторингових досліджень. Більш забруднені зразки містять концентрації ксенобіотиків, що перевищують вміст, допустимий нормативною санітарно-гігієнічною документацією. Вивчення хімічного складу ксенобіотиків кормів за допомогою хроматографічних методів є перспективним методом лабораторного контролю мультизалишків ксенобіотиків у складі різних зразків продукції рослинництва.

Висновки. Дослідження, проведені в рамках виконання роботи, вирішують проблему повноти вилучення ксенобіотиків різної хімічної природи, дозволяють визначати кількості ксенобіотиків в продукції рослинництва, призначеній для виготовлення кормів для сільськогосподарських тварин.

Перелік посилань:

1. Грибова, Н. Ю., Курсенко, О., Хижан, О., & Ковшун, Л. (2019). Методологія підготовки проб в контролі вмісту ксенобіотиків. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.* – Хмельницький: ХНУ, (4), 216-220.
2. Tereshchenko, N., Khyzhan, O., Maksin, V., & Nesterova, K. (2021). The Complex Method for Measurement Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Soil, Water, Plant Products. *French-Ukrainian Journal of Chemistry*, 9(2), 1-11.
3. Melnychuk, S., Lohanska, V., Baranov, Y., Zemtsova, O., Maksymchuk, I., & Hribova, N. (2013). Monitoring in oils pesticides residues and polycyclic aromatic hydrocarbons for safety of vegetable oils. *Potravinarstvo: Scientific Journal for Food Industry*, 7(Special Issue), 45-52.

КАРПОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ *DIANTHUS DELTOIDES* L. ТА *STELLARIA MEDIA* (L.) VILL. (CARYOPHYLLACEAE) ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

Царенко О.М.¹, Шихалєєва Г.М.², Тимченко І.А.¹, Ревіч А.³

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

³Лодзький Університет, м. Лодзь, Польща

tsarenko_olga@ukr.net, i.l.monitoring@ukr.net, itymorchid@ukr.net,
agnieszka.rewicz@biol.uni.lodz.pl

Ключові слова: лікарські рослини, насінина, діагностичні ознаки, сировина

Вступ. При вивченні флористичного різноманіття узбережжя Куяльницького лиману (Одеська область, Україна) нами було виявлено 328 видів лікарських рослин, які використовують у офіційній медицині, гомеопатії, здавна

відомі у народній медицині [10], а також такі, що мають значний потенціал лікувальних властивостей та є цінним матеріалом для подальших наукових досліджень та розробки нових лікарських засобів.

Серед представників родини Caryophyllaceae наша увага була зосереджена на детальному вивченні карпологічних особливостей двох видів: *Dianthus deltoides* L. (гвоздика дельтовидна) та *Stellaria media* (L.) Vill. (зірочник середній). Ці види є широкопоширеними в Україні та використовуються в народній (традиційній) медицині, лікарською сировиною цих рослин є надземна частина [1, 8].

Надземна частина *Dianthus deltoides* містить сапоніни, кумарини, флавоноїди, аскорбінову кислоту, наявність цих біологічно активних речовин обумовлює їх знеболювальні, кровоспинні та протизапальні властивості. Засоби з рослини застосовують при гемороїдальних і маткових кровотечах, кашлі, хворобах нирок та сечового міхура, а також для лікування алергії та ревматизму [2, 6, 8].

Близько 50 біологічно активних речовин виявлені в надземній частині *Stellaria media*, серед них флавоноїди, олігосахарид стеларіоза, похідні антрахінону, жирні кислоти, стероїдні сапоніни та фенольні сполуки [11]. Ці біологічно активні метаболіти виявляють різноманітну фармакологічну дію: протигрибкову, антибактеріальну, антиоксидантну, антипроліферативну, протизапальну, анальгетичну, гіпотензивну, діуретичну, антидіабетичну та анксиолітичну [1, 11]. Вони покращують серцеву діяльність і обмін речовин, знімають біль, зміцнюють нервову систему, розсмоктують доброякісні пухлини, зупиняють кровотечі і знезаражують гнійні рани [3, 4, 7]. Настій застосовують при кровохарканні, геморої, болях в області серця, гепатитах, холециститах; соком (разом з медом) лікують захворювання шлунково-кишкового тракту. Рослина здатна регулювати гормональний фон при захворюваннях щитоподібної залози [4]. Зовнішньо настоєм рослини промивають запалені очі; розпареною травою лікують хворі місця при радикуліті, розтягненні зв'язок, ревматизмі, подагрі, діатезі, шкірних висипах, екземі, золотусі, гнійних ранах, виразках [3, 4, 7].

Для точнішої видової діагностики лікарської рослинної сировини *Dianthus deltoides* та *Stellaria media* нами досліджені мікро- та макроморфологічні особливості їх насінин. Як відомо, ці характеристики є надійними додатковими критеріями для визначення рослин.

Матеріали та методи. Досліджені зразки насіння *Dianthus deltoides* та *Stellaria media* гербарний матеріал, зібрані нами під час експедиційних виїздів, а також були відібрані в гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW). Для вивчення морфологічних особливостей насінин використані світловий та сканувальний електронний мікроскоп (SEM JSM-6060 LA). Для сканувального мікроскопу насіння готували за стандартною методикою. Описи плодів та насінин проводили з використанням термінології, узагальненої в низці праць [5, 9]. Для отримання біометричних даних використана комп'ютерна програма AxioVision Rel.4,8.

Результати та їх обговорення.

Dianthus deltoides (рис.)

Насінини 1,0–1,5 x 0,6–1,0 мм, щиткоподібні, від еліптичних до яйцеподібних, стиснуті в дорсовентральному напрямку, широко закруглені на одному кінці та звужені на іншому, дорсальна сторона злегка опукла, вентральна – увігнута із загнутими краями, з фасціальним насінним рубчиком, оточеним потовщеним валиком з дрібних клітин. Поверхня зморшкувата, переважно поздовжніми рядами. Клітини тести різної форми – від майже овальної до подовженої, які розташовуються на спинній поверхні насінини довгою стороною вздовж її довжини, на вентральній стороні – радіально від центру, де розташований рубчик, до країв насінини. Вони мають слабо опуклі периклінальні стінки, на поверхні яких присутні округлі папілозні утвори сосочкоподібної форми. Антиклінальні стінки клітин хвилясті. Насінини матові, чорно-коричневого забарвлення. Восковий наліт не виявлено.

Stellaria media (рис. 2)

Насінини 0,7–0,9 x 0,6–0,9 мм, часто злегка кутасті, стислі, від яйцеподібних до стисло-кулястих, від широко ниркоподібних до округлих.

Бічна поверхня дещо опукла, часто з неглибокими борозенками, злегка подовжена в основі, з щільним заглибленням. Насінний рубчик у заглибленні; корінець дещо висунутий. Поверхня горбкувата за рахунок опуклих зовнішніх периклінальних стінок клітин тести, вкритих округлими дрібними кутикулярними утворами. Антиклінальні стінки

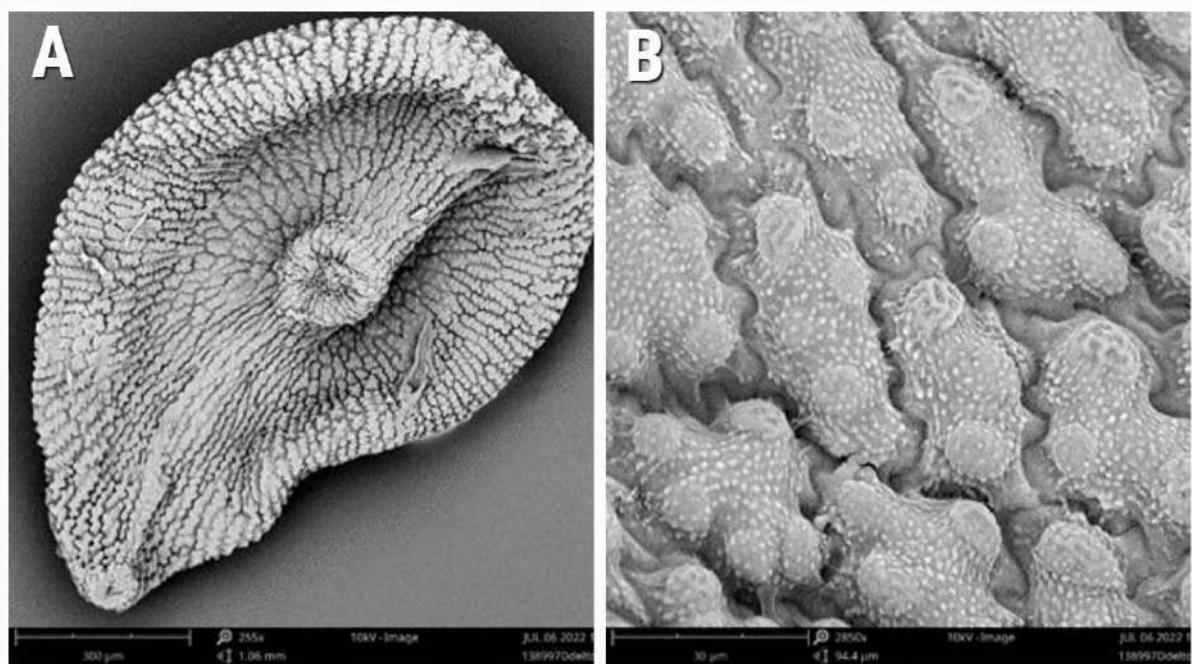


Рисунок 1. *Dianthus deltoides*: А – загальний вигляд насінини; В – фрагмент поверхні насінини (СЕМ)

клітин звивисті, що надає зірчастий вигляд основі горбочків. Горбочки розташовані правильними п'ятьма-шістьма концентричними рядами, по зовнішньому краю вони дугоподібно-опуклі, на бічних поверхнях – низькі, притуплені, округлі до тангенціально подовжених, біля насінного рубчика

радіально видовжені. Насінини матові, червонувато-коричневого забарвлення. Восковий наліт не виявлено.

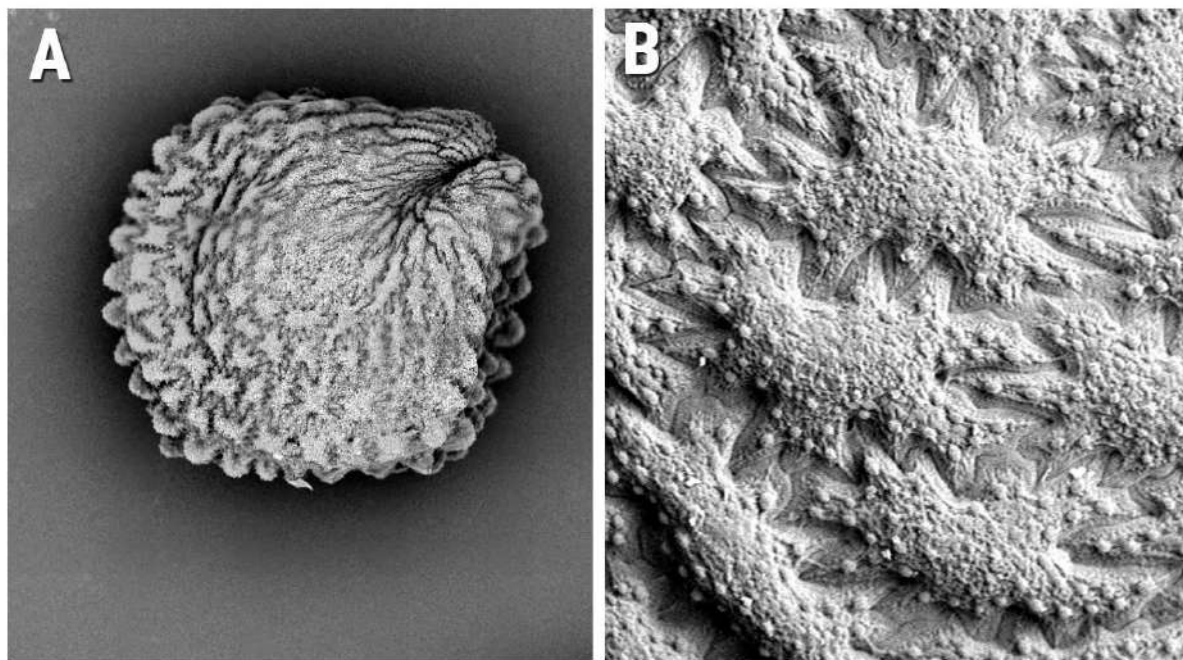


Рисунок 2. *Stellaria media*: А – загальний вигляд насінини; В – фрагмент поверхні насінини (СЕМ)

Висновки. В результаті проведеного дослідження виявлені макро- та мікроморфологічні ознаки насінин *Dianthus deltoides* та *Stellaria media*. Встановлені їх важливі карпологічні характеристики – особливості форми насінин, розміщення насінного рубчика, форма клітин тести та особливості їх периклінальних та антиклінальних стінок, форма кутикулярних утворів поверхні, які можуть бути використані при ідентифікації лікарської сировини цих видів.

Перелік посилань:

1. Большой энциклопедический словарь лекарственных растений: учебное пособие /под ред. Г.П. Яковлева. 3-е изд., испр. и доп.: СпецЛит, 2015, 759 с.
2. Гвоздика дельтовидная <http://dna.com.ua/4057-gvozdika-deltovidna.html>
3. Грисюк Н.М., Гринчак И.Л., Елин Е.Я. Дикорастущие пищевые, технические и медоносные растения Украины. К.: Урожай, 1989, 200 с.
4. Звездчатка средняя <https://shop.evalar.ru/encyclopedia/item/zvezdchatka/>
5. Зиман С.М., Мосякін С.Л., Булах О.В., Царенко О.М. Фельбаба-Клушина Л.М. Ілюстративний довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник. Ужгород: Медіум, 2004. 156 с.
6. Колесник Ю.М., Корнієвський Ю.І., Панасенко О.І. Ліки Хортиці: навч.-метод. посіб. Запоріжжя: ЗДМУ, 2013, 557 с.

7. 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.
8. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). К.: Фітосоціоцентр, 2005, 324 с.
9. Плиско М.А. Семейство Caprifoliaceae. В кн. Сравнительная анатомия семян. Двудольные. Rosidae II. Ред. А.Л. Тахтаджян. Наука, 2000 (6), с. 367–383.
10. Шихалєєва Г.М., Еннан А. А.-А., Царенко П.М., Царенко О.М., Кірюшкіна Г.М. Енциклопедія Куяльницького лиману. Т. 4. Лікарські рослини. Київ: «Освіта України», 2021, 400 с.
11. Oladeji O.S., Oyebamiji A.K. *Stellaria media* (L.) Vill.- A plant with immense therapeutic potentials: phytochemistry and pharmacology. Heliyon. 2020 Jun 7;6(6):e04150. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e04150

ВПЛИВ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ НА РІСТ СІЯНЦІВ *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.

Чеканов М.М.¹, Вітенко В.А.²

¹ Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, Україна

² Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
chekanov.m14@gmail.com, uman.vitenko@ukr.net

Ключові слова: *Ambrosia artemisiifolia* L., інвазійні види, сіянці, вегетаційних період, вологість ґрунту.

Вступ. Упродовж останніх десятиріч процес адвентизації флори стрімко прогресує, що виявляється у зростанні видового різноманіття, темпів занесення та поширення, ступеня натуралізації видів, розширенні спектру оселищ тощо [1,2,3,4]. Інвазійні види є однією з основних загроз біорізноманіттю та пов'язаним екосистемним послугам, особливо в географічно та еволюційно ізольованих екосистемах. Ризики, які становлять такі види, можуть посилюватися через зростання глобальної торгівлі, транспорту, туризму та зміни клімату. Більшість з цих видів, крім інвазійності, мають ще й лікарські властивості (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Impatiens parviflora* DC, *Solidago canadensis* L., *Cichorium intybus* L. та ін.). Метою наших досліджень було з'ясувати вплив вологості ґрунту на ріст сіянців *Ambrosia artemisiifolia* L.

Матеріали та методи. Стаціонарні дослідження проводились на агробіостанції Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Впродовж вегетаційного періоду сіянці дослідженого виду утримувались у різних за вологістю ґрунтових умовах: 1 варіант - недостатня кількість ґрунтової вологи; 2 варіант – ґрунт перезволожений; третій варіант - ґрунт в достатній мірі зволожений. Ростові показники *A. artemisiifolia* L. з'ясовували на різних ґрунтових субстратах: 1 - ґрунт + пісок, 2 : 1; 2 - ґрунт + перегній, 2 : 1; 3 - земля + торф, 2:1 (рН торфу 4,5-5,0).

Результати та їх обговорення. Ряд дослідників стверджують, що *A. artemisiifolia* є невибагливою до родючості ґрунту рослиною, яка може задовільно зростати на різних типах ґрунтів, а найбільш сприятливими для неї є глинисті і супіски, що надає їй перевагу за середовище існування перед іншими рослинними видами [5]. Рајевић et al., 2010 інформує про те, що даний вид володіє ефективними механізмами використання азоту та високим рівнем співвідношення фотосинтез/дихання в період цвітіння [6]. Sang та ін. (2011) вказує на успішне проростання насіння *A. artemisiifolia* L. у розчинах із значеннями рН в інтервалі між 4-12, із максимальним показником (рН 5-7) у дистильованій воді.

Нами досліджено ріст особин *A. artemisiifolia* на різних ґрунтових субстратах. Найкращий результат на ріст сіянців отримано у ґрунті з достатньою зволоженістю, де середній приріст становив 108 см. Найгірший результат отримано при утриманні ґрунту в недостатньо зволоженому стані – середній приріст складав лише 52%.

При з'ясуванні ростових показників досліджуваного виду, на різних ґрунтових субстратах, відмічаємо, що у субстраті, з використанням ґрунту і перегною, отримано найвищі ростові показники (87,5 см), а найнижчі спостерігались у контрольному варіанті, де у якості субстрату використовували звичайну дернову землю (висота рослин досягала 73,2 см).

Висновки. В цілому відзначено, що *A. artemisiifolia* може задовільно зростати на різних ґрунтах за різного рівня рН.

Перелік посилань:

1. Мар'юшкіна В.Я. Амброзія полинолиста: методи обстеження і контролю (Методичні рекомендації). К.: Колобіг, 2006. 56 с.
2. Чемерис І.А., Конякін С.М., 2013. Аналіз стану амброзії полиноистої в урбоєкосистемі м. Черкаси. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: біологія. №1. С. 21-29.
3. Покотило В.В., Поспелов С.В. Амброзія полинолиста: особливості біології та шляхи обмеження шкідливості. «Захист і карантин рослин: історія та сьогодення» матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет конференції, присвяченої 110-річчю створення відділу захисту рослин Полтавської дослідної станції імені М.І. Вавилова), Полтава 2020. С. 102-106.
4. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова/. – К.: Наук. думка, 1991. – 204с.
5. Friedman J., Barrett S. 2011. Genetic and environmental control of temporal and size-dependent sex allocation in a wind-pollinated plant. *Evolution*, 65, 2061-2074.
6. Pajević S., Borišev M., Orčić D., Boža P., Nikolić N. 2010. Photosynthetic and biochemical characteristics of invasive species (*Ambrosia artemisiifolia* L., *Ambrosia trifida* L. and *Iva xanthifolia* Nutt.) depending on soil humidity and phenological phase. – *Russian Journal of Ecology* 41(6): 498-505.

ПЛОДИ БАМІЇ ЯК ПЕРЕСПЕКТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ

Чолак І.С., Карнюк У.В., Сорокіна К.В.

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

sophora9@gmail.com, uliana.karpiuk@gmail.com,

katia123488625@gmail.com

Ключові слова: бамія, полісахариди, оплодень, насіння

Вступ. На сьогодні досить актуальним є вивчення хімічного складу та використання в фармацевтичній практиці нетрадиційних для нашого клімату харчових рослин. До таких перспективних культур відноситься гібіскус їстівний або бамія (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), яка останнім часом успішно впроваджується в дієтичне харчування населенням нашої країни. Рослина комерційно вирощується у багатьох країнах світу - Індії, Японії, Туреччині, Ірані, Західній Африці, Південно-Східній Азії та на півдні США. Бамія успішно культивується і в Україні. Вимогам бамії до факторів продуктивного культивування відповідають природно-кліматичні умови низинної зони Закарпаття, Правобережного Лісостепу та Степу України [1,2].

В харчуванні використовуються недозрілі плоди бамії, які багаті на вміст біологічно активних речовин, таких як білки та амінокислоти; полісахариди (камеді, слизи, пектини та клітковину); флавоноїди (кверцетин-3-гентіобіозид, кверцетин-3-самбубіозид, кверцетин-3-малонілглюкозид, кверцетин-7-глюкозид, рутин, ізокверцетин, кверцетин, катехін); жирні олії (від 20 до 40%), яка в основному складається з лінолевої кислоти (до 47,4%); мінеральні речовини (Ca, K, Cu, Fe, P, Mg, Zn і Mn); вітаміни (аскорбінова кислота (45 мг%), тіамін, рибофлавін, фолієву кислоту) [3,4].

Плоди бамії широко використовуються в різних країнах світу як противиразковий, проносний, гастропротекторний, гепатопротекторний гіпохолестеринемічний, детоксикуючий, гіпоглікемічний, антиоксидантний та антибактеріальний засіб [5]. Основною групою діючих речовин з якою пов'язана фармакологічна дія плодів є полісахариди.

Метою роботи було вивчення кількісного вмісту водорозчинних полісахаридів та пектину в оплодні та насінні бамії, зібраної на території Йорданії у 2021 році.

Матеріали та методи. Кількісне визначення водорозчинних полісахаридів та пектину проводили гравіметричним методом описаним в монографії «Подорожника великого листя»». Для екстракції пектину використовували суміш 0,5% розчинів щавлевої кислоти та амонію оксалату (1:1).

Результати та їх обговорення. В результаті проведеного дослідження встановлено, що найбільший вміст водорозчинних полісахаридів та пектину спостерігається в оплодні бамії і складає $18,93 \pm 0,42\%$ та $16,4 \pm 0,51\%$ відповідно. В насінні вміст водорозчинних полісахаридів та пектину майже в два рази

менший, ніж в оплодні – $10,66 \pm 0,32\%$ та $8,6 \pm 0,14\%$ відповідно. Таким чином, за кількісним вмістом обох фракцій переважає оплодень плодів бамії.

Висновки. З отриманих результатів можна зробити висновок, що бамія – є перспективним джерелом полісахаридів, що свідчить про доцільність продовження робіт по культивуванню даної рослини на території України з метою використання її в дієтичному харчуванні та як сировини для фармацевтичної промисловості.

Перелік посилань:

1. Садовська Н.П., Гамор А.Ф., Попович Г.Б., Луканді К.Б. Урожайність бамії у Закарпатті // Проблеми агропромислового комплексу Карпат: тематичний науковий збірник. – 2015. - № 24. - С. 221-225.
2. Хареба В.В., Унучко О. О. Вплив сорту на проходження основних фенологічних фаз та урожайність рослин бамії (*Hibiscus esculentus* L.) в зоні правобережного Лісостепу України // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сер. Сільськогосподарські науки. – 2014. - №83. - Вип. 6. - С. 111–117.
3. Nilesh Jain, Ruchi Jain, Vaibhav Jain, Surendra Jain. A review on: *Abelmoschus esculentus* // Pharmacia, 2012, 84-89.
4. Thamires Lacerda Dantas, Flávia Carolina Alonso Buriti, Eliane Rolim Florentino. Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) as a Potential Functional Food Source of Mucilage and Bioactive Compounds with Technological Applications and Health Benefits // Plants, 2021. - 10, P. 1683.
5. Thanakosai W., Phuwapraisirisan P. First identification of α -glucosidase inhibitors from okra (*Abelmoschus esculentus* L.) seeds // Natural Product Communications. - 2013; 8:1085-1088.

ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРОТИ ПЛЯМИСТОСТЕЙ *ESCHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH.

Швидченко К.Р., Гентош Д.Т.

**Національний університет біоресурсів і природокористування,
м. Київ, Україна**

kira.lubimova28@gmail.com, dgentosh@ukr.net

Ключові слова: ехінацея пурпурова, біологічні препарати, плямистості.

Вступ. Рід Ехінацея (*Echinacea* Moench.) активно вивчається у світі завдяки комплексному використанню у медицині, ветеринарії, тваринництві, кормовиробництві, харчовій і косметичній промисловості. Популярність використання ехінацеї тримається на високому рівні вже багато років, що пояснюється унікальним фітохімічним складом її компонентів [7].

На сьогодні обмежуючим чинником збільшення виробництва ехінацеї пурпурової є недостатня кількість вологи у весняний період та під час вегетації культур, яка зумовлена глобальними змінами клімату. Ще одним стримуючим

фактором зростання виробництва лікарських рослин, зокрема ехінацеї пурпурової, є хвороби, які призводять до втрат врожаю сировини, посівного матеріалу, зниження вмісту біологічно активних речовин, а іноді й повної загибелі посівів. До таких хвороб відносять плямистості ехінацеї пурпурової [6].

Поширення плямистостей залежить від типу патогена і знаходиться в межах 80-100 % [2].

Грибні плямистості, викликані патогенами родів *Cercospora*, *Septoria*, *Alternaria*, у 15-20 % рослин проявляються на другий-третій рік життя у фазу початку цвітіння рослин або у другій половині вегетаційного періоду. На таких рослинах відмічається найбільша пригніченість, але вони цвітуть і плодоносять. Моніторинговими дослідженнями виявлено, що масові захворювання плямистостями відбуваються у роки з підвищеною вологістю у червні-серпні і кількість уражених рослин зростає до 80-100 % [2].

Оптимізація фітосанітарного стану лікарських рослин щодо хвороб можлива лише за вчасного і якісного комплексу захисних заходів, основою якого є біологічний метод. Саме цей метод є цілковито безпечним для людини і навколишнього середовища та максимально прийнятним при культивуванні ехінацеї пурпурової, оскільки значний відсоток лікарської сировини даної рослини використовується без глибокого хімічного перероблення і реалізується через аптечну мережу як лікарська форма для приготування настоїв, відварів та чаїв у домашніх умовах [5].

Матеріали та методи. Проведення фенологічних спостережень, визначення поширення та розвитку плямистостей ехінацеї пурпурової проводили візуальним методом у різні фази росту та розвитку рослин ехінацеї пурпурової.

Ступінь ураження рослин визначалась за площею ураженої поверхні органів та інтенсивністю прояву інших ознак захворювання [1].

Обробка рослин біопрепаратами проводилася при появі перших симптомів плямистостей препаратами Фітоцид-р, МікоХелп, ФітоХелп + прилипач Ліпосам тричі за вегетаційний період з інтервалом 10 днів. Обліки проводилися на 14 день після обробки.

Вивчення ефективності біологічних препаратів проти збудників плямистостей ехінацеї пурпурової проводилося згідно методичних вказівок по випробуванню агрохімікатів [3].

Результати досліджень оброблялися методами варіаційної статистики [4].

Результати та їх обговорення. В результаті обстеження плантацій ехінацеї пурпурової було виявлено ураження рослин такими плямистостями, як церкоспороз та альтернаріоз. Було вивчено вплив біологічних препаратів на поширення і розвиток даних плямистостей, а також їх технічну ефективність (табл. 1).

Вплив біологічних препаратів на плямистості ехінацеї пурпурової

Варіант	Норма витрати	Альтернаріоз			Церкоспороз		
		Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Технічна ефективність, %	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Технічна ефективність, %
Контроль	-	80,0	53,3	-	66,7	55,6	-
Фітоцид-р	10 мл/10 л води	73,3	48,9	8,3	60,0	40,0	28,1
МікоХелп	20 г/10 л води	33,3	16,7	68,7	26,7	17,8	68,0
ФітоХелп+Ліпосам	15мл+8мл/10 л води	53,4	35,6	33,2	40,0	26,7	52,0

На посівах ехінацеї пурпурової найбільш ефективним проти плямистостей виявився препарат МікоХелп. Поширення альтернаріозу у варіанті із застосуванням препарату МікоХелп становило 33,3 %, що на 58,4 % нижче від контролю; поширення церкоспорозу становило 26,7 %, що на 60,0 % нижче від контролю. Застосування препарату МікоХелп пригнічувало розвиток плямистостей ехінацеї пурпурової. Так, ступінь розвитку альтернаріозу у варіанті із застосуванням препарату МікоХелп становив 16,7 %, церкоспорозу – 17,8 %, тоді як у контрольному варіанті відмічали ступінь розвитку хвороб на рівні 53,3 % і 55,6 % відповідно.

Технічна ефективність внесених біологічних препаратів проти альтернаріозу та церкоспорозу вказує на позитивний результат застосування препарату МікоХелп (68,7 % і 68,0 % відповідно), зазначений показниками пригнічення розвитку хвороб й ураження рослин на оброблених даним біопрепаратом ділянках у порівнянні з необробленими (контроль).

Висновки. На посівах ехінацеї пурпурової найбільш ефективним проти плямистостей виявився біологічний препарат МікоХелп. Препарат суттєво впливав на зниження показників поширення і розвитку хвороб.

Перелік посилань:

1. Білик М. О. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур : практикум / М. О. Білик, А. В. Кулешов. – Харків : ХДАУ ім. В.В. Докучаєва, 2000. – 124 с. – ISBN – .

2. Ганькович Н. М. Стійкість нової лікарської рослини ехінацеї пурпурової до хвороб / Н. М. Ганькович // Ботанические сады – центры сохранения биологического разнообразия мировой флоры : тезисы докладов сессии совета ботанических садов Украины, 13-16 июня 1995 г., Крым. – Ялта, 1995. – С. 40-41.

3. Методики випробування і застосування пестицидів : науково-методичне видання / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко [та ін.] ; за ред. проф. С. О. Трибеля. – Київ : Світ, 2001. – 448 с. – ISBN – .

4. Молостов А. С. Методика полевого опыта / А. С. Молостов. – Москва : Колос, 1966. – 239 с. – ISBN – .

5. Сірік О. М. Біологічний захист ехінацеї пурпурової від церкоспорозу / О. М. Сірік // Збалансоване природокористування. – 2017. – № 3. – С. 151-154. ISSN 2310-4678.

6. Сірік О. М. Церкоспороз ехінацеї пурпурової за краплинного зрошення / О. М. Сірік, Н. В. Приведенюк // Карантин і захист рослин. – 2018. – № 1-2 (246). – С. 21-23. ISSN 2312-0614.

7. Смык Г. К. Интродукция и первичная культура эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) на севере Украины / Г. К. Смык, В. А. Меньшова // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. – Киев, 1986. – Вып. 13. – С. 113-116.

КАРПОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ, ЯК МЕТОД ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *APIACEAE*.

Шевченко Т. Л., Глущенко Л. А.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН

с. Березоточа, Лубенського району, Полтавської області, Україна

tshevchenko367@ukr.net, L256@ukr.net

Ключові слова: Окружкові, плоди, карпологічні ознаки, ідентифікація.

Вступ. Окружкові (Селерові, Зонтичні) (*Apiaceae* Lindl.) – велика родина, що включає за різними систематичними зведеннями від 2850 до 3800 видів та об'єднує від 235 до 300 родів, поширених у флорах Північної півкулі [1,2]. В Україні до родини належать представники 155 видів та 66 родів [2]. Родина включає значну кількість господарсько-цінних видів – харчові та пряно-смакові (*Daucus*, *Petroselinum*, *Apium*, *Pastinaca*, *Anethum*, *Coriandrum*, *Carum*, *Cuminum* та інші), лікарські (*Levisticum*, *Foeniculum*, *Archangelica*, *Anisum*, тощо), декоративні (*Eryngium*, *Astrantia*, *Bupleurum*) та отруйні види (*Conium*, *Cicuta*, *Sium*, *Aethusa* тощо). Окружкові можуть виступати у ролі домінантів у рослинних угрупованнях. Деякі з них під впливом людської діяльності стали агресивно інвазійними (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), інші інтенсивно поширюються (*Pastinaca*) [3]. Представники родини можливо мали вплив на естетичний розвиток людського суспільства, про що красномовно свідчать народні назви рослин – дудник (*Angelica*), свистуля (*Coniselinum*) тощо [2].

Зовнішній вигляд представників родини вкрай специфічний, тому визначення родини за вегетативними органами рослин не представляє утруднень. Винятком є лише деякі види, що мають винятковий габітус – *Hydrocotyle* та *Eryngium*. Використання сучасних ключів для визначення родів і видів часто супроводжується проблемами, через відносну схожість форми листя, суцвіть, екології, нечіткого прояву морфолого-біологічних ознак, тощо. Тому вивчення особливостей будови плодів, які у переважній більшості випадків є лікарською, ефіроолійною та пряно-смаковою сировиною, надає додаткові ознаки і значно спрощує та удосконалює процес ідентифікації видів.

Молекулярні методи, що все частіше використовуються у сучасній систематиці рослин, не вирішують всіх проблем, які виникають на практиці у

питання пов'язаних з ідентифікацією представників цієї родини. Більшість великих родів і надродових систематичних груп виявилися поліфілетичними, а кластери виділені при молекулярно-філогенетичному аналізі, часто неможливо охарактеризувати морфологічно [4]. Одним з доступних підходів, що допомагає у визначенні є використання карпологічних ознак – макроморфологічних та анатомічних, особливо при збиранні генетичного, переважно насінневого, матеріалу в природних умовах, інтенсифікації фармацевтичної та пряно-ароматичної сировини та домішок до неї. Хоч використання цього підходу налічує не одну сотню років, він часто нехтується, як при складанні ключів, так і при ідентифікації видів. Виникає безліч практичних питань пов'язаних з особливостями будови близьких морфологічно плодів Окружкових, адже серед них є отруйні, небезпечні за застосування у харчовій промисловості, фармацевтиці та медицині.

Метою даної роботи є пошук репрезентативних карпологічних ознак, які можна використовувати для спрощення ідентифікації лікарських видів родини Окружкових сировиною яких є плоди та насіння.

Матеріали та методи. В роботі були використані плоди рослин родини Окружкових, що мають медичне значення. Зразки зібрані з інтродукованих популяцій ботанічного розсаднику Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН. Морфологію плодів вивчали окомірно та за допомогою лупи, бінокулярного світлового мікроскопа ULAB при збільшенні в 40 разів, фотофіксацію результатів здійснювали за допомогою фотокамери USB 500. В описах були використані підходи викладені у довідникових виданнях та посібниках з морфології квіткових рослин [5]. Лінійні розміри насіння встановлювали за допомогою лінійки, мікрометра та штангенциркуля. Забарвлення плодів визначали при денному освітленні з використанням RHS Colour Chart.

Результати та їх обговорення. У *Ammi majus* L. плоди дозрівають з серпня по вересень. Вислоплідник (двосім'янка), при дозріванні розпадається на два рівновеликих гладеньких, голих, опуклих мерікарпії. Забарвлення плодів червонувато-буре, сірувато-буре (зрідка). Капрофор роздвоєний до основи, іноді до половини. Форма мерікарпіїв продовгувато-яйцеподібна, видовжено-еліптична: завдовжки – 2,3-2,5 мм, завширшки – 0,9-1,1 мм, завтовшки – 0,9-1,0 мм. Зі спинного боку мерікарпій з 5-ма злегка виступаючими світлішими первинними, рівними, ниткоподібними ребрами та трикутно-клиноподібним носиком біля основи. Краєві ребра розміщені на ширині латеральних. Зубці чашечки при плодах непомітні, стілодії середньої довжини і відігнуті на спинний бік мерікарпіїв. Маса 1000 насінин – 0,5 г. Плоди є лікарською сировиною – *Fructus Ammi majoris* з гіркуватим злегка пекучим смаком.

У *Ammi visnaga* (L.) Lam. плоди досягають у серпні-вересні. Двосім'янка розпадається при дозріванні на два гладеньких, голих, ребристих мерікарпії, капрофор роздвоєний до основи. Забарвлення від світло-сірого та зеленувато-бурого до бурого. Мерікарпії яйцеподібні або продовгувато-яйцеподібні, злегка вигнуті: завдовжки – 1,9-2,3 мм, завширшки – 0,9-1,2 мм, завтовшки – 0,8-1,0 мм, з одного кінця звужені. Зі спинного боку з 5-ма світлозабарвленими продовжними ниткоподібними ребрами, стілодії короткі,

відігнуті на спинний бік мерикарпіїв. Маса 1000 насінин – 0,65-0,85 г. Зрілі і недозрілі плоди є лікарською сировиною – *Fructus Ammi visnagae* з гіркуватим злегка пекучим смаком.

Anisum vulgare Gaertner. плодоносить у серпні. Двосім'янки яйцеподібні або злегка серцеподібні, іноді грушоподібної форми, зазвичай не розпадаються на мерикарпії: 3–4 мм завдовжки, 1,5-2,5 мм завширшки. Поверхня зі спинного боку вкрита короткими бородавчастими волосками. Забарвлення сіро-коричнєве, жовтувато-сіре з п'ятьма реберцями і численними дрібними каналцями на спинному боці та двома секреторними каналцями на черевному боці. Стілодії короткі відігнуті на спинний бік мерикарпіїв. Маса 1000 насінин – 3,5-5,0 г. Плоди є лікарською сировиною – *Fructus Anisi vulgaris*, ароматні, солодкувато-пряного смаку.

Плоди *Carum carvi* L. дозрівають у липні-серпні. Двосім'янка довгаста, сплюснута з боків з роздвоєним до основи капрофором, розпадається при дозріванні на два вузькі, рівновеликі злегка серпоподібно зігнуті, коричневі мерикарпії: завдовжки – 3,1-7,0 мм, завширшки – 1,9-2,1 мм. Зі спинного боку добре помітні 5 повздовжніх прямих, ниткоподібних реберця. Ребра лише первинні, всі рівні, прямі, килеподібні. Краєві ребра розміщені приблизно на ширині латеральних. Зубці чашечки при плодах малопомітні. Стілодії середньої довжини або довші, відігнуті на до спинної частини мерикарпіїв. Маса 1000 насінин – 3,2 г. Плоди є лікарською сировиною – *Carvi fructus* із сильним своєрідним запахом і смаком.

У *Coriandrum sativum* L. плоди досягають у серпні-вересні. Двосім'янка жовто-сірі, світло-коричнєві або жовто-бурі з тьмяною поверхнею. кулястої форми майже не розпадається на мерикарпії: діаметр 2,0–5,0 мм, злегка стиснуті зі спинного боку, голі. Ребра слабо виражені, лише первинні – 10 звивистих і 12 прямих. Краєві ребра розсунуті. Мерикарпії напівкулястої форми завдовжки – 3,5-4,3 мм, завширшки – 2,5-3,6 мм, із п'ятизубчастими залишками чашечки. Зубці чашечки при плодах помітні, короткі, ланцетні або трикутні. Стілодії середньої довжини або довші, відігнуті на до спинної частини мерикарпіїв. Маса 1000 насінин – 8,0-9,0 г. Плоди є лікарською сировиною – *Fructus Coriandri* із сильним своєрідним запахом і смаком.

Плоди *Anethum graveolens* L. досягають у серпні-вересні. Двосім'янка з роздвоєним до основи капрофором, що розпадається при дозріванні на два рівновеликі, сильно притиснуті з спинного боку або майже плоских, еліптичних або широкоеліптичних, сірувато-бурих голих мерикарпії: завдовжки – 4,2-5,1 мм, завширшки – 1,9-2,2 мм, завтовшки – 0,8-1,0 мм. Зі спинного боку добре помітні 3 ниткоподібні, помітно виступаючі світлі реберця та два краєві – розширені у півчасті жовтувато або світло забарвлені крила, що облямовують мерикарпій. Ребра лише первинні, всі прямі, спинні ребра ниткоподібні або килеподібні, краєві крилоподібні, розсунуті. Зубці чашечки при плодах майже не помітні. Стілодії короткі або середньої величини, відігнуті на спинний бік мерикарпіїв. З черевного боку перикарпій плоский або дещо увігнутий з добре помітним середнім реберцем. Маса 1000 насінин – 1,25-1,85 г. Плоди є лікарською сировиною – *Fructus Anethi graveolentis* із сильним своєрідним запахом і пряно-гіркуватим смаком.

У *Daucus carota* L. плоди дозрівають у серпні-вересні і до жовтня. Двосім'янка з цільним капрофором, овальної або яйцеподібної форми, сірувато-коричнева, коричнева чи сірувато-зелена, що розпадається при дозріванні на два мерікарпії: 2,4-3,5 см завдовжки, 1,7-2,6 см завширшки. Мерікарпії злегка стиснуті зі спинного боку продовгувато-ребристі з шипиками. Кожен перикарпій має 4 первинних ребра з плоскими шипами, що розміщені повздовжніми рядами, які закінчуються якірцем з довгих шипиків. Між первинними розміщені вторинні ниткоподібні ребра вкриті щетинками. По первинним ребрам мерікарпії опушені простими волосками, по вторинним багатоклітинними волосками з якірцями, поверхня шипів гладенька. Первинні і вторинні ребра рівні, прямі, ниткоподібні. На черевному боці виступають два ребра, на яких розташовані 2 ряди волосків. Шипи, шипики, щетинки та волоски світліші за поверхню мерікарпію. Маса 1000 насінин – 1,00-1,25 г. Плоди є лікарською сировиною – *Fructus Daucus carotae* із своєрідним запахом і пряно-гіркуватим смаком.

Плоди *Foeniculum vulgare* L. досягають у вересні. Двосім'янка майже циліндрична, зеленувато-бура з роздвоєним до основи капрофором, що розпадається при дозріванні на два яйцеподібно-ланцетних, гладеньких, голих, ребристих, мерікарпії: завдовжки – 7,8 -14,0 мм, завширшки – 2,8-3,6 мм. Зі спинного боку перикарпій опуклий, з черевного – плоский. Ребра лише первинні, прямі, цільнокраї. Спинні ребра килеподібні, краєві вузькокрилоподібні. Краєві ребра розсунуті або розміщені на ширині латеральних. Зубці чашечки при плодах малопомітні. Стилодії короткі відігнуті на спинний бік мерікарпіїв. Маса 1000 насінин – 5,2-6,4 г. Плоди є лікарською сировиною – *Fructus Foeniculi* (*Fructus Foeniculi vulgaris*), що мають приємний, специфічний аромат і пряний смак, розрізняють гіркі (*Foeniculum vulgare* Mill. sp. *vulgare* var. *amarus* (Mill.) Thellung) та солодкі (*Foeniculum vulgare* Mill. sp. *vulgare* var. *dulce* Bert.) плоди, які знаходять різне застосування в медицині та фармації.

Висновки. У видів родини Окружкових – *Apiaceae*, лікарською, ефіроолійною та пряно-ароматичною рослинною сировиною часто є плоди (насіння), тому виявлені специфічні карпологічні ознаки варто використовувати при її ідентифікації. Плоди представників родини Окружкових, не зважаючи на схожість у плані побудови, дуже різноманітні, і особливості їх будови повинні активно використовуватися не лише на практиці, зокрема для ідентифікації пряно-харчової, лікарської рослинної сировини та домішок до неї, а й в систематиці та при удосконаленні дихотомічних ключів.

Перелік посилань:

1. Попова Н. В., Литвиненко В.И. Лекарственные растения мировой флоры. Харьков: СПДФО, 2008. 510 с.
2. Определитель высших растений Украины. Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. Киев: Наукова думка, 1987. 548 с.
3. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан, завдання на майбутнє. К.: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. 2002. 32 с.
4. Kljuykov E.V., Liu M., Ostroumova T.A., Pimenov M.G., Tilney P.M., Van Wyk B.-E. Towards a standardized terminology for taxonomically important

morphological characters in the Umbelliferae. // South African Journal of Botany. 2004. Vol. 70, № 3. P. 488-496.

5. Сікура Й.Й., Капустян В.В., Сікура А.Й. Морфологічні особливості плодів та насіння квіткових рослин світової флори. – К.: Фітосоціоцентр, 2005.– 124 с.

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК З ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Штакал М.І.¹, Штакал В.М.¹, Устименко О.В.², Глущенко Л.А.²

¹ ННЦ «Інститут землеробства НААН» смт. Чабани, Фастівський район, Київська обл. 08162, Україна,

² Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування НААН, с. Березоточа, Лубенський район, Полтавська область, 37535, Україна

Shtakal.mykola@gmail.com, ukrvilar@ukr.net , L256@ukr.net

Ключові слова: органічні кормові добавки, сільськогосподарські тварини, лікарські рослини, поживна цінність.

Вступ. Виробництво органічної продукції тваринництва досить складний процес, що має раціонально поєднувати в собі традиційні методи ведення господарства, інноваційні технології та сучасні науково-технічні розробки, які мають позитивний вплив на виробничі процеси та стан навколишнього середовища. За визначенням International Federation of Organic Agriculture Movements, органічне сільське господарство повинне, у довгостроковій перспективі, підтримувати здоров'я як конкретних об'єктів, з якими має справу – ґрунт, рослина, тварина, людина, так і всієї планети.

Важливим науковим завданням сьогодення є пошук видів рослин з високим вмістом біологічно активних речовин (БАР) для потреб кормо виробництва. Серед завдань, що постають в цій галузі – створення якісних органічних кормових добавок до раціону годівлі, які б забезпечували збереження здоров'я сільськогосподарських тварин та покращували якість продукції тваринництва.

Пошук можливостей залучення лікарських рослин до складу кормів були предметом вивчення вітчизняних і зарубіжних вчених в останні десятиліття [1,2]. Проте видовий склад рослин, придатність їх для застосування у годівлі окремих видів сільськогосподарських тварин, дози безпечного і ефективного згодовування для різних видів сільськогосподарських тварин та різних вікових груп тварин ще не з'ясовані. Рядом робіт переконливо доведено успішність застосування лікарських рослин за включення їх до складу сіяних травостоїв [3,4]. Не менш перспективним напрямом є виготовлення на основі лікарських рослин фітокомпозицій з подальшим використанням у якості кормових збагачувачів чи органічних кормових добавок для дозованого згодовування сільськогосподарським тваринам [5,6].

Тому, з огляду на питання органічного виробництва продукції тваринництва, здорового харчування нації та у відповідь на вимоги Європейського зеленого курсу презентованого Єврокомісією у грудні 2019 року, встановлення технологічної придатності використання лікарських рослин в якості органічних кормових добавок для годівлі худоби та встановлення доз їх застосування на сільськогосподарських тваринах, є головною метою проведених наукових досліджень.

Матеріали та методи. Методологічною основою проведених досліджень є принцип, за якого лікарські рослини, які використовуються у встановлених дозах ветеринарною медициною забезпечують лікувальний і профілактичний ефект, а при зниженні цих доз – стимулюючий ефект [7,8]. Польові досліді проводили на типових чорноземах Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» впродовж 2020-2022 років. Для вивчення відбирали рослини, що офіційно дозволені в країнах ЄС реєстром Регламенту 1831/2003 «Кормові добавки для використання в годівлі тварин». Облікова площа ділянки становила 10 м², повторення чотириразове.

Збирання сировини лікарських видів проводили у фазу цвітіння типовою збиральною технікою раз за вегетацію, а коріандр посівний у фазу початку дозрівання насіння. Заготівлю сировини для виготовлення фіто композицій здійснювали в умовах природного висушування з наступним однорідним подрібненням та купажуванням. Всі обліки і спостереження за ростом і розвитком рослин та встановлення ефективності застосування кормових добавок на тваринах проводили згідно загальноприйнятих методик у кормовиробництві [9,10]. Вміст сухої речовини в зеленій масі та повний зоотехнічний аналіз і перетравність корму *in vitro* та вміст у ньому мінеральних елементів визначали за ДСТУ 4117:2007 методом інфрачервоної спектрометрії з програмним забезпеченням.

Статистичну обробку одержаних результатів польових і лабораторних дослідів проводили методом дисперсійного аналізу ANOVA з використанням сучасних пакетів прикладних програм Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. В результаті проведених досліджень нами встановлено перелік лікарських рослин, які є придатними для використання у якості органічних кормових добавок – технологічної придатності вирощування і збирання сировини та для формування фітокомпозицій. Технологічна придатність вирощування окремих видів лікарських рослин полягала в оцінці затрат на органічне вирощування, збирання, післязбиральну обробку лікарської рослинної сировини за для виготовлення фіто композицій в ефективних для використання у тваринництві обсягах.

На основі проведених фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин, визначені періоди формування зеленої укісної маси та встановлені оптимальні терміни укісної стиглості окремих видів лікарських рослин. Встановлено, що для догляду за посівами ряду лікарських видів придатна стандартна сільськогосподарська техніка, а заготівля сировини в розрізі окремих видів лікарських рослин триває від квітня до серпня, що сприяє успішному її

проведенню і уникненню піків навантаження на техніку під час збирання та висушування укісної маси.

Дослідженнями також встановлено, що з лікарських рослин, які були у вивченні, найпридатнішими для використання в якості органічних кормових добавок для годівлі сільськогосподарських тварин є багаторічні, дворічні і однорічні види, зокрема: ехінацея пурпурова, гісоп лікарський, фенхель звичайний, розторопша плямиста, лофант анісовий, деревій звичайний, шандра звичайна, кульбаба лікарська, змієголовник молдавський, коріандр посівний та інші види, що офіційно дозволені до використання у тваринництві країн ЄС.

Переважає більшість досліджених видів лікарських рослин, окрім ехінацеї пурпурової та кульбаби лікарської, формують високий урожай надземної маси уже в рік сівби, який становив 1,2-15,5 т/га зеленої маси або 0,3-3,9 т/га сухої маси. Найпродуктивнішими серед них за виходом зеленої і сухої маси були розторопша плямиста відповідно 14,0-18,0 і 3,1-4,2 т/га, фенхель звичайний – 15,0-21,5 і 3,0-5,0 т/га та змієголовник молдавський – 11,0-15,0 і 2,5-4,3 т/га.

Досить продуктивними є також гісоп лікарський, лофант анісовий, деревій звичайний та шандра звичайна. Вихід зеленої і сухої маси у фазу цвітіння у цих видів досягав 8,0-15,0 і 1,7-4,8 т/га відповідно.

Серед напрямів проведених досліджень було враховано, що лікарські культури мають у своєму складі не лише добре вивчені біологічно-активні речовини, які позитивно впливають на стан здоров'я тварин, а й усі притаманні кормовим видам рослин поживні речовини, такі як білок, жири, клітковина, зола, мікроелементи тощо. Так, лофант анісовий, ехінацея пурпурова, гісоп лікарський, деревій звичайний, кульбаба лікарська, змієголовник молдавський мають вміст сирого протеїну, що прирівнюється до його вмісту у бобових видів (14,6-18,4%). Високі показники перетравності лікарських рослин також вказують на перспективність використання різноманітних видів для збагачення раціону худоби, так зокрема коефіцієнт перетравності ехінацеї пурпурової в досліді склала 63,3, кульбаби лікарської – 68,9, змієголовнику молдавського – 62,8, деревію звичайного – 62,1, гісопу лікарського 64,1, коріандру посівного – 60,9. Враховуючи таку поживність та дози годівлі для молочного стада вони здатні забезпечувати підвищення надоїв молока на 0,5 л на корову за добу.

Для встановлення ефективності застосування фітосумішей у виробничих умовах, проведені їх випробування в ПП «Соснова» Переяславського району. Результати яких показали, що сформовані фітокомпозиції на основі деяких з досліджуваних видів лікарських рослин у якості кормової добавки підвищували добову молочну продуктивність корів на 2 л або 10–12% та покращували його якість за рахунок збільшення вмісту жиру на 0,5%. При цьому 25% приростів відбувається за рахунок поживності самої кормової добавки, а 75% – за рахунок дії біологічно-активних компонентів кормової добавки.

Окрім того впровадження у виробництво однієї із сформованих фітокомпозицій – органічної кормової добавки з назвою «Зоофітостимулін А», яка проходить реєстрацію в «Укрпатенті», повністю відповідає вимогам Європейського зеленого курсу. Впровадження у виробництво органічних кормових добавок на основі лікарських рослин здатне замінити деякі кормові

добавки (премікси) за для виробництва органічної продукції тваринного походження.

Тривають дослідження щодо встановлення ефективних доз для згодовування ряду фітокомпозицій різним віковим групам великої рогатої худоби, а також іншим видам травоядних сільськогосподарських тварин і птиці.

Висновки. Серед вивчених лікарських рослин, за комплексною оцінкою, перспективними для формування фітосумішей як збагачувачів до раціону годівлі тварин органічних кормових добавок, є гісоп лікарський, фенхель звичайний, шандра звичайна, змієголовник молдавський, коріандр посівний, деревій звичайний, ехінацея пурпурова, розторопша плямиста.

Ці види технологічно придатні для вирощування як кормові культури, заготівлі та природного висушування надземної маси, забезпечуючи вихід сировини до 15,5 т/га зеленої маси та 3,9 т/га сухої маси.

Створена на основі досліджених лікарських рослин фітокомпозиція «Зоофітостимулін А» у якості кормової добавки підвищувала добову молочну продуктивність корів на 2 л або 10-12% та покращувала якість молока за рахунок збільшення вмісту жиру на 0,5%. При цьому 25% приростів відбувалося за рахунок поживності самої кормової добавки, а 75% – за рахунок дії біологічно активних речовин.

Перелік посилань:

1. Сарнацький П.Л. і ін.. Нетрадиційні кормові культури. К.: Урожай, 1991. 140 с.
2. Enrica De Falco, Rossana Zanti, Antonello Senatore, Antonella Vitti Opportunities of spontaneous edible plants collected in southern Italy (Campania Region) as functional food. Italian Journal of Agronomy, 2019. volume 14:1540. p. 248-258.
3. Kaminski V.F., Shtakal N.I., Kolomiets L.P., Shtakal V.N. Agricultural use of peat bog soils and changes in water duty to floodplains of the Left-Bank Forest-Steppe. Ukrain Journal of Ecologi. 2020. №10(2), P. 23-27.
4. Штакал М.І., Штакал В.М. Теоретичні основи лучного кормовиробництва на осушених торфовищах: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 184 с.
5. Середа О.В., Глущенко Л.А., Гришук А.В. Кормові збагачувачі. Перспективи використання лікарських рослин і фітопрепаратів у тваринництві. Ветеринарна медицина України. №11. 2012. С.40-41.
6. Крижак Л.М., Гуцол Н.В., Мисенко О.О. Використання лікарських рослин в якості біологічно активних добавок у тваринництві. 2020. № 90. С.134-144
7. Палапа Н.В., Пронь Н.В., Устименко О.В. Особливості використання лікарських рослин у тваринництві. Збалансоване природокористування. 2016. № 2. С. 47–50.
8. Paskudska, A., Kołodziejczyk, D., Socha, S. The use of herbs in animal nutrition. Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica. 2018. №17(2). P. 3-14.

9. Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. К.: Аграрна наука, 1994. 78 с.

10. Коцюмбас І.Я. та ін. Корми, кормові матеріали. Методи визначення вмісту сирого, розчинного, коагульованого, істинного білка та індексу розчинності в кормах, продукції рослинного і тваринного походження. Методичні рекомендації. Львів. 2016. 17 с

СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ БОТАНІКА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.

Шульга О.К.

Слов'янський хіміко – механічний технікум, м. Дніпро, Україна
schulgaolga2018@gmail.com

Ключові слова: воєнний стан, ботаніка

Вступ. Воєнні події, які відбуваються в Україні, є стресом для всіх учасників освітнього процесу. Ці страшні події зачіпають всі сфери людського життя, особливо це відображається на якості навчання. В умовах воєнного стану навчання має багато особливостей, відбуваються зміни в організації самого навчального процесу, такі події несуть негативний характер, адже люди змушені багато часу проводити у сховищах, або інших безпечних місцях.

Матеріали та методи. За допомогою загальнонаукового методу аналізу, та узагальненню інформації, виконати аналіз ефективності використання технологій дистанційного навчання при викладанні навчальної дисципліни “Ботаніка” для студентів спеціальності 226 Фармація, промислова фармація.

Результати та їх обговорення. Функціонування системи освіти в умовах воєнного стану характеризується інтенсивним пошуком нових підходів до навчання, інноваційних форм організації освітнього процесу, ефективних педагогічних та інформаційних технологій.

Цифрова освіта - це новий метод навчання, який використовує комп'ютерну техніку, мережеві комунікації та інші інформаційні технології для здійснення освітньої діяльності на основі сучасних освітніх поглядів і теорій.[2]

Згідно навчальної програми вищої фахової освіти фармацевтична ботаніка належить до базової і професійно орієнтуючої дисципліни. Учбовим планом і типовою програмою з ботаніки передбачені такі взаємопов'язані форми навчання, як лекції, лабораторні роботи, самостійна робота та учбово-польова практика, яка проводиться в природних умовах

При вивченні дисципліни “Ботаніка” у Слов'янському хіміко-механічному технікумі використовується синхронний та асинхронний режим навчання.

Під час навчання в синхронному режимі відбувається взаємодія між суб'єктами дистанційного навчання, під час якої учасники одночасно перебувають в електронному освітньому середовищі, або спілкуються за допомогою засобів аудіо-, відеоконференції. Заняття в асинхронному режимі відбуваються взаємодією між суб'єктами дистанційного навчання, за якої

учасники взаємодіють між собою із затримкою в часі, застосовуючи при цьому інтерактивні освітні платформи, електронну пошту, форуми, соціальні мережі тощо.

На заняттях використовуються хмарні технології, за допомогою яких відбувається формування в студентів необхідних якостей і умінь необхідних сучасній людині: медіаграмотність, критичне мислення, здатність творчо мислити, готовність працювати в команді. [1]

В умовах дистанційного навчання лекційні заняття проводяться онлайн з використанням платформи Google Meet або Zoom. Лекційний матеріал, методична література завантажені на локальному сайті технікума, у відповідних Google Classroom, і є у вільному доступі для здобувачів освіти протягом усього періоду навчання. Завдяки цьому онлайн-лекції проходять у форматі дискусії, бесіди, тобто не вимагають задиктовування матеріалу.

Інструкції до виконання практичних робіт, зображення лікарських рослин, їх морфологія та демонстраційні таблиці, також є у вільному доступі на сервісах Google Диск, Google Classroom. Обговорення теоретичних питань, теми курсу, консультації відбуваються на платформі Google Meet, або Zoom.

Студенти виконують письмові завдання у робочих зошитах, після виконання надсилають фото робіт на перевірку прикріпивши їх до Classroom, або надіславши їх на корпоративну пошту. Після перевірки студенту повертається робота з оцінкою, і за потреби пишеться особистий коментар до виконаної роботи. Таким чином відбувається зв'язок між студентом та викладачем.

Для перевірки знань студентів застосовується тестування з використанням сервісу Google Form, тестові завдання публікуються у створених курсах на сервісі Google Classroom, який підв'язаний до навчальної хмари технікуму, що значно полегшує роботу викладача.[3]

Мета комп'ютерного тестування з навчальної дисципліни “Ботаніка”, діагностична, навчальна, та контроль опанування отриманих знань. Кожна тема передбачає тестові завдання на морфологію рослин, співвідношення української та латинської назви рослин, найпоширенішим є завдання з однією або з декількома правильними варіантами відповіді.

Дисципліна “Ботаніка” забезпечує набуття здобувачами освіти таких основних компетентностей: знання та розуміння предметної області, пошук джерел природних біологічно активних речовин, їх біосинтез, виділення, встановлення структури та властивостей, виготовлення фітопрепаратів, їх застосування тощо.

Висновки. Незважаючи на велику кількість певних переваг дистанційної освіти, існують й певні недоліки, особливо в умовах воєнного стану. Одним з найголовніших недоліків є відсутність очного спілкування між викладачем, та студентом, в цьому випадку відсутня емоційна та психологічна підтримка, яка зараз так необхідна в умовах сучасних реалій.

Запорука нашої перемоги - освіта і знання!.

Перелік посилань:

1.Бобкова, І. А., Бур'янова, В. В., Умінська, К. А., & Хранівська, В. О. (2022). Педагогічні умови використання інтерактивних технологій навчання під

час підготовки студентів-фармацевтів. Педагогічні науки: теорія та практика, (3), 129-134. Doi.org/10.26661/2786-5622-2021-3-17

2. Інноваційні освітні технології в контексті євроінтеграції. Матеріали науково-практичної конференції «Новітні освітні технології» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://confesp.fl.kpi.ua/fr/node/1213>.

3. Google+. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://sites.google.com/site/edugservis/google>

АНТИБАКТЕРІЙНА АКТИВНІСТЬ ТА ГІДРОКСИКОРИЧНІ КИСЛОТИ ПУХИРОПЛІДНИКА КАЛИНОЛИСТОГО

Яворська Г.В.¹, Воробець Н.М.², Паску А.А.², Пазур В.М.¹

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,
м. Львів, Україна

²Львівський національний медичний університет імені Данила
Галицького, м. Львів, Україна

halyna.yavorska@lnu.edu.ua, vorobets_natalia@meduniv.lviv.ua,
tonyapasku@ukr.net, Viktoriia.Pazur@lnu.edu.ua,

Ключові слова: *Pseudomonas fluorescens*, гідроксикоричні кислоти, пухироплідник калинолистий

Вступ: *Pseudomonas fluorescens* – це «всюдисуща» бактерія, яка зазвичай трапляється у вологих ґрунті, листках рослин та воді [6]. Як грамнегативні психрофіли з оптимальною температурою росту 25–30 °С, *Pseudomonas* spp. також здатні рости за температури тіла людини і можуть ставати причиною інвазивних внутрішньолікарняних інфекцій, причому найпоширенішим місцем інфікування є кров [4], а більшість випадків бактеріємії пов'язано з переливанням крові або використанням обладнання для вентиляції легень заражених *P. fluorescens* [2,7]. Вище зазначене обумовлює потребу пошуку чинників з антибактерійними властивостями щодо *P. fluorescens* і залишається актуальним завданням. Відомо, що рослини з високим вмістом гідроксикоричних кислот (ГКк) можуть мати антибактерійні властивості [3]. Метою нашого дослідження було визначити вміст гідроксикоричних кислот в листках пухироплідника калинолистого та антибактерійні властивості його екстрактів щодо *P. fluorescens*.

Матеріали та методи. *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. Сорту Red Baron вирощували в околицях Львова, листки відбирали на стадії цвітіння рослини, висушували до повітряно сухого стану і використовували для дослідження. Екстракти готували методами мацерації з використанням дистильованої води, 20-, 60- та 95% водного етанолу (ВЕ) як екстрагентів (1:20/вага:об'єм/г:мл, 14 днів у темряві за 25 °С). Вміст гідроксикоричних кислот визначали спектрофотометрично [1]. Антибактерійну активність щодо *P. fluorescens* UCM В-17^т (=АТСС 13525, NCIB 9046, VKM В-894) визначали методом дифузії в агарі, у модифікації з лунками та циліндриками як описано у [8].

Результати та їх обговорення. У екстрактах листків пухироплідника калинолистого одержаних з використанням 20-, 60-, 96%-ВЕ виявлено високий вміст ГКк: 45,8–56,7 % від сухої маси в перерахунку на хлорогенову кислоту. Екстракт приготований з 20%-ВЕ мав низьку активність щодо *P. fluorescens* (7–9,7 мм діаметри зони затримки росту). Зі збільшенням концентрації ВЕ як екстрагенту зростає антибактерійна активність екстрактів і найвищих значень досягає з 95% етанолом – на рівні 15–23,5 мм діаметрів зони затримки росту у разі визначення методом з використанням лунок і циліндриків. Одержані результати підтверджують, що водний етанол різної концентрації є хорошим екстрагентом ГКк. Можливо, висока протибактерійна активність водно-етанольних витяжок з листків *P. opulifolius* щодо *P. fluorescens* обумовлена їх антиоксидантною активністю.

Висновки. Водно-етанольні екстракти багаті на гідроксикоричні кислоти можна одержати з листків *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. сорту Red Baron, які можуть діяти як антимікробні агенти щодо *Pseudomonas fluorescens*.

Перелік посилань:

1. Койро О. О., Степанова С. І., Штриголь С. Ю. Кількісне визначення суми гідроксикоричних кислот у сировині яглиці звичайної. *Український журнал клінічної та лабораторної медицини*. 2009. Т. 4, № 2. С. 52–55.
2. Bahrani-Mougeot F.K., Paster B.J., Coleman S. et al. Molecular analysis of oral and respiratory bacterial species associated with ventilator-associated pneumonia. *Journal of Clinical Microbiology*. 2007. Vol. 45, No 5. P. 1588–1593.
3. Coman V., Vodnar D. C. Hydroxycinnamic acids and human health: recent advances. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2020. Vol. 100, Is 2. P. 483–499.
4. Gershman M.D., Kennedy D.J., Noble-Wang J. et al. Multistate outbreak of *Pseudomonas fluorescens* bloodstream infection after exposure to contaminated heparinized saline flush prepared by a compounding pharmacy. *Clinical Infectious Diseases*. 2008. Vol. 47, No 11. P. 1372–1379.
6. Liu X., Xiang L., Yin Y. et al. Pneumonia caused by *Pseudomonas fluorescens*: a case report. *BMC Pulmonary Medicine*. 2021. Vol. 21. P. 212.
7. Scales B.S., Dickson R.P., LiPuma J.J., Huffnagle G.B. Microbiology, genomics, and clinical significance of the *Pseudomonas fluorescens* species complex, an unappreciated colonizer of humans. *Clinical Microbiology Reviews*. 2014. Vol. 27, No 4. P. 927–948.
8. Vorobets, N. M., Yavorska H. V. Modifications of agar diffusion method to determination of the antimicrobial effect of the herbal medicinal products. *Ukrainian Biopharmaceutical Journal*. 2016. Vol. 2, No 43. P. 80–84.

АНТИБАКТЕРІЙНА АКТИВНІСТЬ ТА ВМІСТ ХЛОРОФІЛІВ У *CALAMINTHA MENTHIFOLIA* HOST.

Яворська Г.В.¹, Воробець Н.М.², Свиденко Л.В.³, Топільницька А.В.¹,
Божок А.В.²

¹Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

²Львівський національний медичний університет імені Данила

Галицького, м. Львів, Україна

³Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
України, м. Київ, Україна

halyna.yavorska@lnu.edu.ua, vorobets_natalia@meduniv.lviv.ua,

Andriana.Topilnytska@lnu.edu.ua, bozhok.an16@gmail.com

Ключові слова: *Micrococcus luteus*, *Calamintha menthifolia* Host., хлорофіли

Вступ. *Micrococcus luteus* – це грампозитивні коковидні бактерії, які поширені в повітрі, воді, ґрунті й зазвичай є частиною нормальної мікробіоти шкіри та верхніх дихальних шляхів людини. Проте у людей з ослабленим імунітетом або тих, хто використовує катетери, можлива дисемінація збудника з розвитком хвороби [1, 2]. Отже, необхідні засоби задля уникнення дисемінації або лікування хвороби після виявлення, зокрема, рослинного походження. Види роду *Calamintha* (Lamiaceae) розповсюджені переважно у Середземномор'ї та інтродуковані в інших регіонах земної кулі зі сприятливим кліматом. У народній медицині *Calamintha* spp. використовують як ароматизатори, відхаркувальні, стимулюючі, діуретичні засоби, а також антисептики. В їх складі виявлено широкий спектр біологічно активних речовин (БАР), які можуть становити інтерес для багатьох галузей господарства. У складі різних видів цього роду БАР мають різний склад, хоча вивчені в різній мірі, як і їх фармакологічна активність. Вище зазначене стосується і *Calamintha menthifolia* Host., яка в природних умовах зрідка трапляється в степовій частині Правобережної України, а також інтродукована в ботанічних садах. Метою цього дослідження було визначити вміст хлорофілів у надземній частині (траві) *Calamintha menthifolia* Host. та вплив її етанольної витяжки на *Micrococcus luteus*.

Матеріали та методи. Рослини *Calamintha menthifolia* Host. були інтродуковані в Інституті рису НАН України (нині Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України) та вирощені на його дослідних ділянках. Квітучі верхівки *C. menthifolia* зрізали вручну, висушували до повітряно сухого стану і використовували для дослідження. Екстракти готували методом мацерації з використанням 96%-го етанолу як екстрагента (1:10 /вага:об'єм/ г:мл, 14 днів у темряві за 25 °C). Вміст хлорофілу *a* та хлорофілу *b* визначали за методом Віттерманс та де Мотс як описано в [3]. Антибактерійну активність щодо *Micrococcus luteus* VKM В-109 (Ac-2228) визначали методом дифузії в агарі, у модифікації з лунками та циліндриками як описано у [4], визначаючи діаметр зони затримки росту.

Результати та їх обговорення. Виявлено, що етанольні витяжки з квітучих верхівок *C. menthifolia* містять 0,94–0,95 мг/г сухої маси хлорофілу *a* та 0,42–0,45 сухої маси хлорофілу *b*. Ці ж витяжки мають антибактерійну

активність щодо *Micrococcus luteus* на рівні 15 та 11 мм діаметрів зони затримки росту у разі визначення методами лунок і циліндриків, відповідно. Хлорофіли належать до антиоксидантів, а патогенез бактерійних захворювань пов'язаний з впливом на клітини ссавців активних форм кисню. Одержані результати свідчать, що хлорофіли у етанольних витяжках з надземної частини *C. menthifolia*, можуть вносити вклад щодо антибактерійної активності.

Висновки. Етанольна витяжка з надземної частини *Calamintha menthifolia* має високий вміст хлорофілів і середнього рівня антибактерійну активність щодо *Micrococcus luteus*. Подальше дослідження вмісту інших біологічно активних речовин у витяжках *C. menthifolia* дасть змогу оцінити антибактерійний потенціал рослини.

Перелік посилань:

1. Федоренко С., Пестушко І., Прикуда Н., Задорожний А. Септицемія, спричинена *Micrococcus luteus*. Опис клінічного випадку. *Буковинський медичний вісник*. 2021. Том 25, № 2(98). С. 154–157.
2. Gupta V., Chauhan A., Kumar S.R.N., Dhyani A., Chakravarty S. Meningitis caused by *Micrococcus luteus*: Case report and review of literature. *International Journal of Medical Microbiology and Tropical Diseases*. 2019. Vol.5, No 1. P. 63–64.
3. Yavorska N., Vorobets N. Photosynthetic pigments in shoots of *Vaccinium corymbosum* L. (cv. Elliott). *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*. 2019. Vol. 3. P. 93–100.
4. Vorobets N. M., Yavorska H. V. Modifications of agar diffusion method to determination of the antimicrobial effect of the herbal medicinal products. *Ukrainian Biopharmaceutical Journal*. 2016. Vol. 2, No 43. P. 80–84.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ ЗАСОБАМИ ІНФОГРАФІКИ

Яніцька Л.В., Білявський С.М., Постернак Н.О.

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

yanitskayalesya@gmail.com, sm.bilyavskiy@gmail.com,
nposternak1976@gmail.com

Ключові слова: освітній процес, дистанційне навчання, аудиторне навчання, інфографіка, візуалізація освітнього матеріалу.

Вступ. В умовах змішаної та дистанційної форм навчання виникає необхідність використання інноваційних засобів подання освітнього матеріалу студентам, з метою кращого розуміння та засвоєння. Одним із таких способів візуалізації освітнього матеріалу є інфографіка. Оскільки під час вивчення, зокрема, біологічної хімії студенти вивчають ферментативні реакції перетворення біомолекул та можливі їх порушення, важливо сформувані у студентів чітке розуміння проходження біохімічних процесів в нормі та при патології. Використання інфографіки дозволяє структурувати освітній матеріал, унаочнити послідовність реакцій та пояснити на якому етапі може відбуватись

порушення перетворень та виникнення патології. Поряд з цим, інфографіка дозволяє інтенсифікувати освітній процес, сформувати у студентів-медиків навички візуального та критичного мислення.

Матеріали та методи. У ході наукового пошуку використано методи аналізу, синтезу, узагальнення, систематизації, моделювання.

Результати та їх обговорення. Аналіз та вивчення наукових доробків зарубіжних вчених дозволяє стверджувати, що дослідженню базових основ візуалізації інформації присвячено праці К.Гілберта, Д.Райсберга Е.Тафте; методики використання прийомів візуалізації інформації досліджували Б.Ашер, Р.Кроулі, Дж.Мілза, Т.Поплавські, Р.Штайнер. Українські науковці (І.Андрощук, С.Аранова, О.Бабич, Л.Білоусова, А.Вербицький, О.Заболотна, Г.Лаврентьєв, Н.Манько, О.Пєскова, О.Семеніхіна) обґрунтовували теоретичні основи інфографіки освітнього контенту. Психолого-педагогічні основи візуалізації освітнього матеріалу досліджені П.Анохіним, Е.Артем'євим, Н.Жинкіним, Д.Поспєловим, А.Смірновим, А.Соколовим, В.Якиманською. Аналіз зазначених методик свідчить, що візуалізація (інфографіка) освітнього матеріалу сприяє підвищенню ефективності його сприйняття та запам'ятовування.

Однак, комплексні дослідження, які б висвітлювали особливості використання прийомів візуалізації (інфографіки) змісту освітнього матеріалу на практичних заняттях закладів вищої освіти не достатньо висвітлені. Можемо зазначити, що під час вивчення дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» у майбутніх медиків формуються базові знання та закономірності основних анаболічних та катаболічних процесів, які лежать в основі здорового функціонування організму. Тому, на нашу думку, візуалізація (інфографіка) змісту тем біологічної та біоорганічної хімії для студентів-медиків є ключовою основою формування у них усвідомлення закономірностей проходження біохімічних процесів в організмі людини в нормі та при патології.

Аналіз та узагальнення досліджень, присвячених вивченню візуалізації та інфографіки дозволяє стверджувати, що поняття «візуалізація», яке походить від латинського «visualis» – той, що сприймається очима, наочний [1, С.167] доречно застосовувати при вивченні майбутніми медиками такої фундаментальної дисципліни, як біологічна хімія. Також дане поняття пояснює Л.В.Двоєносова, яка зазначає, що «візуалізація – це спосіб фіксації і трансляції інформації, що не тільки доповнює, але й слугує альтернативою вербально-письмової комунікації» [2]. У свою чергу поняття «інфографіка», відповідно до тлумачення оксфордського словника «Oxford English Dictionary» означає «візуальне представлення інформації або даних» [6].

В контексті нашого дослідження, визначення «інфографіка» більш доречне, оскільки включає в себе добірку схематичних зображень і мінімальний обсяг тексту, що робить огляд теми практичного заняття більш зрозумілим. Отже, під інфографікою ми розуміємо спосіб забезпечення унаочнення навчального матеріалу.

Автори звертають увагу на зручність, доступність і перевагу використання інфографіки в подачі освітнього матеріалу, його розвиваючу роль та якісне

забезпечення процесу запам'ятовування студентами навчального контенту. В результаті застосування інфографіки стимулюються емоційно-образні складові мислення; забезпечується структурування освітнього контенту, усвідомлюється моделювання взаємодії компонентів метаболітичних процесів, їх взаємодії, а також здійснюється конструювання когнітивних схем порушення цих процесів.

Під час практичних занять навчання «Біологічної та біоорганічної хімії» викладачі активно використовують прийоми інфографіки для пояснення студентам закономірностей біохімічних процесів. Зокрема, використання інфографіки метаболічних процесів дозволяє структурувати, конкретизувати та систематизувати ключові біохімічні реакції в нормі та за умови патології. Засоби інфографіки дозволяють сформуванати у студентів-медиків критичне мислення, уміння користуватись набутими знаннями та ефективно їх використовувати в майбутній професійній діяльності.

Наведемо фрагмент використання інфографіки, застосований під час вивчення теми «Метаболізм галактози та фруктози. Ензимопатії.» [3]. Одним із завдань заняття було вивчити метаболізм галактози, біологічне значення та можливі патології. Для оптимального усвідомлення та розуміння процесу метаболізму галактози було розроблено наступну інфографіку, яка пояснює перебіг процесу в нормі та при патології (рис.1; рис.2).

Метою наведеної інфографіки було зосередити увагу студентів на біохімічному процесі метаболізму галактози в нормі та за патології, що може виникнути в разі дефіциту регуляторних ферментів та призвести до патологічних змін в органах хворого.

Висновки. В ході дослідження було визначено позитивну роль використання інфографіки у формуванні професійної компетентності майбутніх медиків під час вивчення матеріалу практичних занять. Презентаційна, інформативна, пояснювальна, реконструктивна та моделююча роль інфографіки сприяє візуалізації матеріалу та якісному засвоєнню метаболітичних процесів в організмі людини.

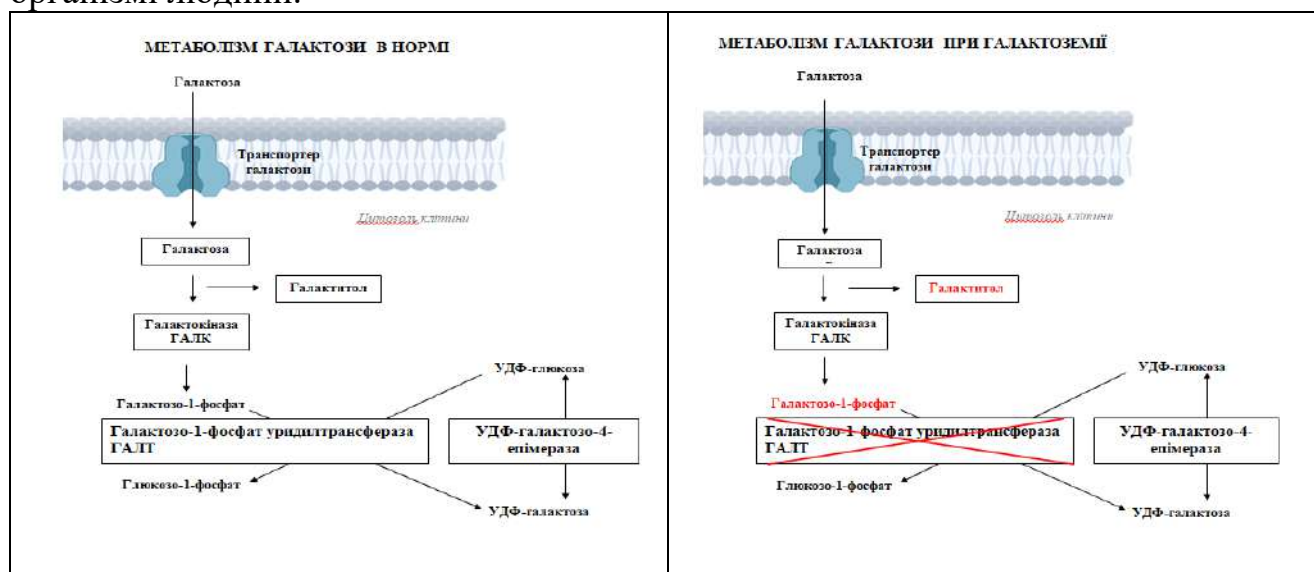


Рис.1. Інфографіка «Метаболізм галактози в нормі»	Рис.2. Інфографіка «Метаболізм галактози при галактоземії»
--	---

Перелік посилань:

1. Бабич О. Візуалізація інформації в процесі навчання. Фізикоматематична освіта. № 1(5), 2013. С. 167-170.
2. Двоєнсова Л. В. Створення і використання інфографіки в освітньому процесі для удосконалення професійної компетентності педагога: методичні рекомендації. Запоріжжя, 2020. 43 с. Режим доступу: http://nmc-pto.zp.ua/wp-content/uploads/2020_2020.pdf
3. Методичні вказівки та рекомендації до практичних занять та виконання самостійної роботи. Режим доступу: https://drive.google.com/file/d/1E30GAG1MeTZSqvIEJDz75nPw3HhPbQsK/view?usp=share_link
4. Олійник Т. А. Застосування технології картування мислення (майндмепінгу) на уроках хімії старшої профільної школи. Таврійський вісник освіти. 2015. № 2(50). С. 63-69.
5. Функціональне мистецтво: вступ до інфографіки та візуалізації: [навч.-наоч. посіб. : пер. з англ.] / Альберто Каїро. Львів : Вид-во Укр. католиц. ун-ту, 2017. XVII, 349 с.
6. Oxford English Dictionary, second edition, edited by John Simpson and Edmund Weiner, Clarendon Press, 1989.

ІНТРОДУКЦІЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ МАГОНІЇ ПАДУБОЛИСТОЇ (*MAHONIA AQUIFOLIUM* (PURSH) NUTT.) ТА ЇЇ ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ

Яценко А. М., Журавель Н. М.

Український державний університет імені Михайла Драгоманова,
м. Київ, Україна

acenko024@gmail.com, nm.zhuravel@gmail.com

Ключові слова: магонія падуболиста, інтродукція, лікарські рослини, інвазія.

Вступ. Об'єктом нашого дослідження є популярний деревний декоративний інтродуцент Магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.) Мільйони власників вілл та дизайнери парків нині насолоджуються вічнозеленими листками магонії, які взимку стають яскраво-червоними. Також світло-жовті, щільно згруповані у волоті медоносні запашні квітки та сизуваті, обмерзлі восени ягоди і досі залишаються популярними та радують око їх власників. Це компактний кущ, який виростає до 1 м заввишки, підходить у саду як чудова присадибна рослина, тому що може витримувати як пекуче сонце, так і повну тінь, а також він не має особливих вимог до ґрунту [2].

Ще у 1900 році Магонія падуболиста стала популярною для вирощування, навіть у нижчих верств населення. Кущ був завезений і культивованій у садах та використовувався як цвинтарна рослина, її вічнозелені гілки використовували у вінках та букетах. Нині селекція триває, є багато нових садових форм, сортів та гібридів [3].

Матеріали та методи. Під час дослідження були використані методи спостереження, аналізу літературних джерел, синтезу та узагальнення. Основою для матеріалів стали наукові статті, фармакологічні дослідження, зокрема зарубіжних вчених.

Результати та їх обговорення.

Як зазначав відомий інтродуктор деревних декоративних рослин М.А. Кохно, введення в культуру, інтродукція особливо саме декоративних рослин розпочалася ще у доантичні та античні часи, і цей період тривав багато тисячоліть [4].

Рід *Mahonia* вшановує своєю назвою американського садівника Бернарда Макмехона, який жив у Філадельфії та працював розпорядником рослинних колекцій під час експедиції Льюїса та Кларка 1804-1806 років. Макмехон був автором «Календаря американського садівника» (1807) [1].

Саме у травні 1804 року президент Томас Джефферсон послав експедицію до невивченої на той час Західної Америки, щоб науково задокументувати нові рослини. Під час подорожі Томас та капітан Льюїс відкрили кілька сотень нових видів тварин та рослин. Саме в той час капітан виявив нову рослину у горах. Це був кущ з рясним яскраво жовтими суцвіттями зі шкірястими листками із загостреними краями [3].

Магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.) офіційно була введена у культуру у 1823 році. Заносні рослини, введені в культуру, зазвичай на початку цього процесу аж ніяк не схильні до загарблень площ і пригнічення аборигенних видів. Але після кількох років або десятиліть очікування відбувається раптове, спонтанне розмноження. Цей період часу між першим вирощуванням і раптовою сильною натуралізацією називається «time lag» та він є різним для кожного виду. Для Магонії знадобилося лише 38 років і це є досить швидко [3].

Вчені розділили процес вторгнення на чотири фази.

Перша фаза – імпорт. Зазвичай багато інтродукованих рослин залишається саме в цій фазі та залежать від людини, догляду та захисту.

Наступна фаза – встановлення та адаптація. Тут рослини активно поширюються у нове місцезростання, знайомляться з кліматичними умовами, середньорічними температурами і життям ґрунту, адаптуються. Адаптація також може бути генетичною, це означає, що поступово формуються місцеві форми, раси, підвиди тощо, які дещо відрізняються від своїх предків у місці походження.

Інвазія – фаза, яка настає після успішної адаптації, тобто коли вид досяг певного розміру і перевищив поріг мінімальної життєздатної популяції та швидко і раптово починає зростати. Дуже багато природоохоронців б'ють на

сполох, коли настає дана фаза у особливо агресивних рослин-захоплювачів, але у кожній екосистемі існує тенденція до балансування.

Насичення та біологічна інтеграція – остання фаза вторгнення. Тут відбуваються природні процеси, які протікають циклами, коливаннями зростання і спаду. Нестримне зростання навряд чи можливе, ріст рано чи пізно досягає своїх меж і відбувається насичення [3].

Часто відбувається також «втеча» культурних рослин у природу, чим наноситься непоправна шкода автохтонній фракції флори, якщо вид високо інвазійний.

Окрім того, що Магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.) є інвазійною рослиною, вона також вважається лікарською, а завдяки її ягодам – харчовою. Зів'ялі ягоди їли сирими або пили у вигляді темного соку, вони були багаті на вітамін С. Деякі індіанські племена сушили ягоди на зиму та змішували їх з іншими висушеними дикими фруктами. Часто їх використовували для варіння желе а варення, соку та сидру [3].

Індіанці варили натерте коріння або кору, щоб отримати барвник. Червоний колір, який надає алкалоїд берберин, використовувався для фарбування тіла та предметів. Саме берберин має антисептичну, стимулюючу жовчовиділення, заспокійливу, протизапальну та кровоочисну дії[3].

Одним із ефектів впливу кори гіркового кореня є розслаблення м'язів, які контролюються вегетативною нервовою системою. Індіанці пили відвар аби заспокоїти судомний кашель. Кору також використовували для загоєння ран, відвари приймали при проблемах з нирками та венеричних захворюваннях [3].

Корінь був включений до Фармакопеї США як офіційний гіркий тонік у 1877 році, його призначали при сифілісі, псоріазі та ревматизмі. Мазі з кори відомі для лікування висипів та вугрів. Препарати, чаї та настоянки кореня використовують при депресії, запаленні жовчних шляхів і захворюваннях печінки [3].

Висновки. Інтродукція рослин є складним багатоетапним процесом, що забезпечує адаптацію рослин на інших територіях. Саме такою рослиною є Магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.) , яка була знайдена на землях Америки, а нині радує око багатьох садівників. Вона також має лікувальні властивості, ще за часів племен її використовували як в лікувальних так і в харчових цілях, нині її також можна знайти на полицях аптек в США.

Перелік посилань:

1. Bressette, D. (2015). Tall Oregon Grape, *Mahonia aquifolium*.
2. Frank und Katrin Hecken. Natur – führer für unterwegs // Kosmos 2018. p.367
3. Wolf – Dieter Storl. Wandernde Pflanzen // AT VERLAG 2012. p. 320.
4. Кохно М.А. Історія інтродукції древних рослин в Україні(короткий нарис) / М.А.Кохно. – К.:Фітосоціоцентр, 2007. – 67с.

ЗМІСТ	
Ємельянова О.І., Шульга К.О. ІНТРОДУКЦІЯ РОСЛИН РОДУ КАТАЛЬПА В УКРАЇНІ	4
Жиляєва С. М., Марчишин С. М., Паращук Е. А., Кравчук Л. О. ВМІСТ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ У СИРОВИНІ ЦАВНАТУ	5
Зайцева Г.М., Озерчук В. КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЕНОЛУ У РІДКІЙ ЛІКАРСЬКІЙ ФОРМІ СОРБЦІЙНО-ФОТОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ	7
Заславська Г.О., Кизима Н.В., Гриневич І.В., Злобинець А.С., Стародубець Ю.О. ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ GOOGLE В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ НА МЕДИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ	10
Захаров В.В., Юрченко І.В. ЗБАГАЧЕННЯ ПЕЧИВА З ПІСОЧНОГО ТІСТА НЕТРАДИЦІЙНОЮ РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ	12
Іовіца Т.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ДІАГНОСТИКИ ЛАКТАЗНОЇ НЕДОСТАТНОСТІ У ДІТЕЙ	16
Іщук Л.П., Іщук Г.П. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ У ЛАНДШАФТІ ПАРКУ ПОДОСЬКОГО МІСТА МОНАСТИРИЩЕ	17
Каліста М.С., Коваленко О.А. ОНТОБІОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ <i>HERACLEUM SOSNOWSKYI</i> MANDEN	21
Киричук А. О., Семенчук Ю. М., Стадницька Н. Є. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ВИКОРИСТАННЯ <i>THYMUS VULGARIS</i> В СУЧАСНІЙ ФАРМАЦІЇ	24
Клименко С.В. ПСЕВДОЦИДОНІЯ КИТАЙСЬКА (<i>PSEUDOCYDONIA SINENSIS</i> (DUM.COURS.) С.К.SCHNEID.) – ПЕРСПЕКТИВНА ХАРЧОВА І ЛІКАРСЬКА ПЛОДОВА РОСЛИНА В УКРАЇНІ	28
Ковалевська І.В., Борко Є.А. ПРОГНОЗУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДІОСМІНУ ТА ГЕСПЕРИДИНУ В УМОВАХ ЕКСПЕРИМЕНТУ IN SILICO З МЕТОЮ ВИБОРУ ОСНОВИ СУПОЗИТОРІЇВ	31
Ковтонюк А.І., Ковальчук Т.Д., Діденко І.П. КОЛЕКЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ ОДНОРІЧНИХ РОСЛИН У НАЦІОНАЛЬНОМУ ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ	33
Кокітко В.І., Одинцова В.М. МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНІ ОЗНАКИ ЛИСТКІВ ВАЛЕРІАНИ ПАГОНОНОСНОЇ (<i>VALERIANA STOLONIFERA</i> CZERN.)	36
Коновалова О.Ю., Омельковець Т.С., Гуртовенко І.О.	37

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІЛЬНИХ АМІНОКИСЛОТ У СИРОВИНІ ДУБА ЧЕРВОНОГО (<i>QUERCUS RUBRA</i> L.)	
Корнієвська В. Г., Кініченко А. О., Заломаєва О. І. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ЛІПОФІЛЬНИХ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ	38
Корнієвська В.Г., Кокітко В.І., Заломаєва О.І. ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВИ <i>STACHYS RECTA</i> L.	41
Корнієвська В.Г., Малецький М.М., Кокітко В.І. ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ <i>CETRARIA ISLANDICA</i> L.	43
Корнієвська В.Г., Скорина Д.Ю., Ніколенко Д.В. ХРОМАТО-МАС-СПЕКТРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НАСТОЙКИ З НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ <i>Helianthus tuberosus</i> L.	46
Корнієвська В.Г., Скорина Д.Ю. ВИВЧЕННЯ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ ВЕРОНИКИ ЛІКАРСЬКОЇ МЕТОДОМ ГАЗОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ	49
Корнієвський Ю.І., Кокітко В.І., Скорина Д.Ю., Корнієвська В.Г. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ НАСТОЙОК ІЗ ПІДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ РОСЛИН РОДУ ВАЛЕРІАНА, ЩО ЗРОСТАЛИ НА ПІВДНІ ТА ЗАХОДІ УКРАЇНИ	52
Коструба Т.М. ПЕРСПЕКТИВИ ІНТРОДУКЦІЇ СОФОРИ КИТНИКОПОДІБНОЇ (<i>SOPHORA ALOPECUROIDES</i> L.) В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	55
Костюк О.В., Шилов М.В. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКЛАДАННЯ МІКРОБІОЛОГІЇ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ ФАКУЛЬТЕТІ	57
Котов С.А, Гонтова Т.М. ПІДХОДИ ДО СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЧЕРЕДИ ТРАВИ ЗА ВМІСТОМ ПОЛІСАХАРИДІВ	59
Кучер О.О., Ревіч А., Зав'ялова Л.В. ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ПЛОДІВ ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКІВ ТРИБИ <i>HELIANTHEAE</i> ФЛОРИ ПОЛЬЩІ	62
Левон В.Ф., Гончаровська І.В., Кузнецов В.В., Szot I. ВМІСТ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У ЛИСТКАХ <i>MALUS</i> spp.	67
Левон В.Ф., Журба М., Лідікова Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ПЕНТАЦИКЛІЧНИХ ТРИТЕРПЕНОВИХ САПОНІНІВ У ПЛОДАХ <i>AKEBIA QUINATA</i> (HOUTT.) DECNE. ТА <i>A. TRIFOLIATA</i> (THUNB.) KOIDZ.	69
Ломберг М.Л. Красінько В.О.	72

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ ГРИБІВ РОДИНИ <i>PSATHYRELLACEAE</i>	
Лукаш О.В. <i>POTENTILLA ERECTA</i> (L.) RAEUSCH. В УГРУПОВАННЯХ <i>CALLUNO-NARDETUM STRICTAE</i> HRYNC. 1959 НА ЧЕРНІГІВСЬКОМУ ПОЛІССІ	76
Ляпунова О.О., Левковська А.Ю. ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ІН'ЄКЦІЙНОГО РОЗЧИНУ ВІТАМІНУ К 3 НА ПРАТ «ФФ «ДАРНИЦЯ», М. КИЇВ	77
Ляпунова О.О., Прокінець А.С. ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ТАБЛЕТОК ПРОТИЗАПАЛЬНОЇ ДІЇ	80
Мазулін О.В., Войтенко Т.І. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ З ТРАВИ <i>CARDUUS ACANTHOIDES</i> L.	82
Мазулін О. В., Клочкова Я. В., Лукіна І.А. НАКОПИЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У РОСЛІННІЙ СИРОВИНІ РОЗПОВСЮДЖЕНИХ ВИДІВ РОДУ <i>CYRSIUM</i> L.	86
Мазулін О. В., Фуклева Л. А., Мазулін Г.В. ПОЛІФЕНОЛЬНІ СПОЛУКИ ТРАВИ <i>THYMUS VULGARIS</i> L.	90
Малишевська Г.І., Терещенко Н.Ю., Яніцька Л.В. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ТЕМАТИКИ МЕДИЧНОЇ БІОХІМІЇ З МЕТОЮ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ДИСЦИПЛІНИ НМУ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ	94
Манченко О.В., Ніженковська І.В. ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ У НАВЧАННІ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ ФАРМАЦІЇ	97
Махиня Л.М., Гнезділова Я.В., Гнатенко В.М. ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ В УМОВАХ ЛОКДАУНУ І ВІЙНИ В УКРАЇНІ	98
Мацегорова О.Є., Одинцова В.М. ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ МИРТУ ЗВИЧАЙНОГО ЛИСТЯ	100
Межов С.Е., Левін М.Г., Любчик О.К. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХЕМОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ В СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	102
Микула М.М. ВПРОВАДЖЕННЯ ЗМІШАНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ НА КАФЕДРІ ФІЗІОЛОГІЇ	104
Миронова Ю.О., Баишта О.В.	106

ВПЛИВ ОБРОБКИ ҐРУНТУ БІОФУНГІЦИДОМ МІКОХЕЛПІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ НАГІДОК ЛІКАРСЬКИХ (<i>CALENDULA OFFICINALIS</i>)	
Михайлова О.Б., Поєдинок Н.Л. АНТИБАКТЕРІАЛЬНА АКТИВНІСТЬ МІЦЕЛІАЛЬНОЇ МАСИ <i>INONOTUS OBLIQUUS</i> (FR.) PILÁT) <i>IN VITRO</i>	108
Мідик С.В., Сенін С.А., Корнієнко В.І., Березовський О.В., Зємцова О.В., Ладозубець О.В., Гаркуша І.В. СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕСТИЦИДІВ У ФІТОПРЕПАРАТАХ ТА ЛІКАРСЬКІЙ СИРОВИНІ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	111
Мідик С.В., Сенін С.А., Корнієнко В.І., Ладозубець О.В., Гаркуша І.В., Дученко К.А. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МІКОТОКСИНІВ У ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБАХ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	113
Мірошник Н.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТАБОЛІТІВ <i>ASCLEPIAS SYRIACA</i> L. У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ ТА СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	116
Могіляк М. Г., Шевчук О. П., Федоровська Я. А. ІНТРОДУКЦІЙНЕ ВИВЧЕННЯ <i>PULSATILLA PRATENSIS</i> (L.) MILL. (<i>RANUNCULACEAE</i>) НА ЗАХОДІ УКРАЇНИ	119
Мозуль В. І., Денисенко О. М., Головкін В. В., Шкопинська Т. Є. РИЖІЙ ДИКИЙ (<i>CAMELINA SYLVESTRIS</i> WALLR.) – НОВЕ ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН	121
Мойсеєнко В.О., Никула А.Т. ГЕПАТОПРОТЕКЦІЯ: ФОКУС НА ФОСФОЛІПІДИ	123
Момро Я.В., Темірова О.А., Громова О.Л., Хайтович М.В. ВИКОРИСТАННЯ ФІТОЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПОРУШЕНЬ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛУ У ЖІНОК РЕПРОДУКТИВНОГО ВІКУ	126
Немченко А.С., Міщенко В.І., Куриленко Ю.Є., Терещенко Д.М. ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ	127
Ніженковська І.В., Проворова В.О. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ EDPUZZLE ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІН ХІМІЧНОГО ПРОФІЛЮ МАЙБУТНІМ МАГІСТРАМ ФАРМАЦІЇ	129
Нікітіна О.О., Варченко Г.А. РАНОЗАГОЮВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ КСАНТОНІВ: МАНГІФЕРИН	131
Новак Т.Ю., Кустовська А.В. МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ПЛОДІВ ЖИМОЛОСТІ БЛАКИТНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	134
Новохацька В.Р., Кустовська А.В.	138

ЗАГАРТОВУВАННЯ РОСЛИН ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ З НАСІННЯ	
Осипенко В.В., Спрягайло О.А. ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ БОТАНІКИ	141
Остапко О.І., Голубєва І.М., Сороченко Г.В. КЛІНІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИННИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ГІНГІВІТУ У ДІТЕЙ	145
Остапчук В.В., Кустовська А.В. ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ <i>ORTHOSIPHON STAMINEUS</i> BENTH. ТА <i>SALVIA OFFICINALIS</i> L. (<i>LAMIACEAE</i>) У СКЛАДІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА БІОДОБАВОК	148
Отрощенко Н.П., Отрощенко П.О. ЗАСОБИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ХАРЧОВІ ДОБАВКИ ПРИ ДЕПРЕСІЇ З КОГНІТИВНИМИ РОЗЛАДАМИ У ПОСТТРАЖДАЛИХ В УМОВАХ ВІЙНИ	151
Паламарчук О.П., Джуренко Н.І., Сокол О.В., Бутко А.Ю., Аксьонова А.В. ФІТОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ ПРОТИГРИБКОВОЇ ДІЇ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДИН <i>ASTERACEAE</i> L. І <i>APIACEAE</i> L.	154
Пилипенко О.О. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОТИВАЦІЇ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ	158
Пирожкова С.В. ПРОГНОЗОВАНА ЗАБРУДНЕНІСТЬ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ	159
Підченко В.Т., Чолак І.С., Павлик А.І. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОСНОВНИХ ГРУП БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ПЛОДОВИХ ТІЛАХ ГРИБА <i>MORCHELLA CONICA</i> PERS.	163
Побережський О.Р., Баишта О.В., Рудник-Іващенко О.І. ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА РОЗВИТОК ХВОРОБ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ	166
Порохницька А.О., Журавель Н.М. ВПЛИВ ФІТОНЦИДІВ ІЗ СИРОВИНИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>PINUS SYLVESTRIS</i> L.) НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ТА ЇХ РОЛЬ У ФАРМАКОЛОГІЇ	169
Поручинська І. В. ВИРОЩУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ТРАВ В УКРАЇНІ	172
Поручинський В. І. ГЕОГРАФІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЕФІРООЛІЙНИХ КУЛЬТУР	174
Потішний І. М., Марчишин С. М., Дахим І. С.	176

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦУКРІВ СИРОВИНИ ДУДНИКА ЛІСОВОГО (<i>ANGELICA SYLVESTRIS</i> L.)	
Прибора Н.А., Соколовська І.А. ДОСЛІДЖЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ Ca^{2+} У РОСЛИННИХ ОРГАНІЗМАХ	178
Привалко Е.Г., Зайцева Г.М., Пушкарьова Я.М., Лисенко Т.А. ХАКАТОН 2022 – АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ & КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	181
Процька В. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ У СИРОВИНІ ПОЛУМ'ЯНКИ ГАРНОЇ	185
Пушкарьова Я.М., Зайцева Г.М., Рева Т.Д., Чхало О.М. ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ПЛАТФОРМИ QUIZLET ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО ТА ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ	186
Рева Т.Д., Кисіль І.І. КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ІТРАКОНАЗОЛУ У ЛІКАРСЬКИХ ФОРМАХ МЕТОДОМ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ	189
Рева Т.Д., Зайцева Г.М., Чхало О.М. ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ ФАРМАЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ АНАЛІТИЧНОЇ, ФІЗИЧНОЇ ТА КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	191
Рудник А.М., Федченкова Ю.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ ЛИСТЯ КАШТАНА ЇСТІВНОГО	194
Савельєва-Кулик Н.О. РОСЛИННІ ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ ТА МІЖЛІКАРСЬКІ ВЗАЄМОДІЇ	196
Самойлов Є.Л., Гнатюк В.В. АНАЛІЗ ОЧІКУВАНОЇ ФАРМАКОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ЛИСТЯ АЇРУ ЗВИЧАЙНОГО ПРИ ЛІКУВАННІ ГАСТРОПАТІЙ	200
Смойловська Г. П., Малюгіна О. О., Хортецька Т. В. ФІТОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КАРОТИНОЇДІВ У ТРАВІ ВИДІВ РОДУ ДЕРЕВІЙ	202
Солонуха В. С., Журавель Н. М. БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТІВ СИРОВИНИ КАТАЛЬПИ БІГНОНІЄВИДНОЇ (<i>CATALPA BIGNONIOIDES</i> WALT.)	206
Стукало М.М., Сиротчук О.А., Глушаченко О.О. ХРОМАТОГРАФІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ СКВАЛЕНУ В ОЛІЇ АМАРАНТУ	209
Тарвердієва Я.В., Темірова О.А., Хайтович М.В.	212

РОЛЬ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОПІКИ ПРИ ВІДПУСКУ ФІТОЗАСОБІВ ДЛЯ ДІТЕЙ	
Тарвердієва Я.В. РИЗИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ФІТОЗАСОБІВ ТА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ У ДІТЕЙ	214
Тимченко І.А., Мінарченко В.М., Футорна О.А., Царенко О.М., Двірня Т.С. ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ПЛОДІВ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ <i>PERSICARIA</i> MILL. ФЛОРИ УКРАЇНИ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	216
Ткаченко Ю.С., Рудник А.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОКСИКОРИЧНИХ КИСЛОТ КВІТОК МАХРОВИХ СОРТІВ СОНЯШНИКА ОДНОРІЧНОГО	219
Ткачишин В.С. НАТУРАЛЬНІ РОСЛИННІ ЕКСТРАКТИ	220
Ткачишин В.С. НАТУРАЛЬНІ СОРБЕНТИ	222
Ткачук Н.В. ТЕХНОЛОГІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ З КУРСУ «БІОПЛІВКИ ТА БІООБРОСТАННЯ	223
Топтун Ю.В., Новосел О.М. ФІТОХІМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ВИДІВ <i>ECHEVERIA</i> DC.	225
Тулуб І.О. НЕЗЛАМНІСТЬ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ НА ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ “ФАРМАКОГНОЗІЯ”	227
Умінська К.А., Бобкова І.А., Гончарук С.В., Хранівська В.О. ЛАВРОВИШНЯ ЗВИЧАЙНА, ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ	230
Устименко І.М., Слободянюк Н.М., Кузнецов С.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ У СКЛАДІ МОЛОКОВМІСНОГО НАПОЮ	232
Фабрика М.Р., Рибак М.О. ПЕРСПЕКТИВИ ПЛАНТАЦІЙНОГО ВИРОЩУВАННЯ ВИДІВ РОДУ <i>AQUILEGIA</i> L. <i>EX SITU</i>	233
Фам Ф. Х., Афанасенко О. В. QSAR-ДОСЛІДЖЕННЯ СУЛЬФУРВМІСНИХ ХІНАЗОЛІНІВ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИХ АНТИОКСИДАНТІВ	235
Фаут М. Ю., Кустовська А.В. МОРФОЛОГІЧНА МІНЛИВІСТЬ ПЛОДІВ МУШМУЛИ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>MESPILUS GERMANICA</i> L.) В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	239
Феденко В.С.	242

ТВЕРДОФАЗНИЙ АНАЛІЗ ПРЕПАРАТУ ФЛАВОНОЇДІВ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ <i>SOLIDAGO CANADENSIS</i> L.	
Федоровська М.І., Гапонюк С.С. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОСКУ РИСОВИХ ВИСІВОК У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ	245
Хижан А.О., Хижан О.І., Терещенко Н.Ю., Ковшун Л.О. ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КСЕНОБІОТИКІВ КОРМІВ ХРОМАТОГРАФІЧНИМИ МЕТОДАМИ	246
Царенко О.М., Шихалєєва Г.М., Тимченко І.А., Ревіч А. КАРПОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ <i>DIANTHUS DELTOIDES</i> L. ТА <i>STELLARIA MEDIA</i> (L.) VILL. (CARYOPHYLLACEAE) ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ	248
Чеканов М.М., Вітенко В.А. ВПЛИВ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ НА РІСТ СІЯНЦІВ <i>AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA</i> L.	252
Чолак І.С., Карпюк У.В., Сорокіна К.В. ПЛОДИ БАМІЇ ЯК ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ	254
Швидченко К.Р., Гентош Д.Т. ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРОТИ ПЛЯМИСТОСТЕЙ <i>ESCHINACEA PURPUREA</i> (L.) MOENCH.	255
Шевченко Т. Л., Глущенко Л. А. КАРПОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ, ЯК МЕТОД ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ <i>APIACEAE</i> .	258
Штакал М.І., Штакал В.М., Устименко О.В., Глущенко Л.А. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК З ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН	262
Шульга О.К. СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗАНЯТТЯХ З ДИСЦИПЛІНИ БОТАНІКА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	266
Яворська Г.В., Воробець Н.М., Паску А.А., Пазур В.М. АНТИБАКТЕРІЙНА АКТИВНІСТЬ ТА ПІДРОКСИКОРИЧНІ КИСЛОТИ ПУХИРОПЛІДНИКА КАЛИНОЛИСТОГО	268
Яворська Г.В., Воробець Н.М., Свиденко Л.В., Топільницька А.В., Божок А.В. АНТИБАКТЕРІЙНА АКТИВНІСТЬ ТА ВМІСТ ХЛОРОФІЛІВ У <i>SALAMINTHA MENTHIFOLIA</i> HOST.	270
Яніцька Л.В., Білявський С.М., Постернак Н.О. ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ ЗАСОБАМИ ІНФОГРАФІКИ	271
Яценко А. М., Журавель Н. М.	274

ІНТРОДУКЦІЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ МАГОНІЇ ПАДУБОЛИСТОЇ (<i>MAHONIA AQUIFOLIUM</i> (PURSH) NUTT.) ТА ЇЇ ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ	
--	--



PLANTA+

НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА