

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ІМ. М. Г. ХОЛОДНОГО

ЗУБЦОВА ІННА ВОЛОДИМИРІВНА



УДК [574.3:633.88]:581.526. 3 (477.52)

**ПОПУЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН
ЗАПЛАВ РІЧОК КРОЛЕВЕЦЬКО-ГЛУХІВСЬКОГО
ГЕОБОТАНІЧНОГО РАЙОНУ**

03.00.05 – ботаніка

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Сумському національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: докторка біологічних наук, професорка,
Скляр Вікторія Григорівна,
Сумський національний аграрний університет,
завідувачка кафедри екології та ботаніки.

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор,
Дубина Дмитро Васильович,
Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України,
головний науковий співробітник відділу геоботаніки
та екології.

кандидат біологічних наук,
Шиндер Олександр Іванович,
Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка
НАН України,
науковий співробітник відділу природної флори.

Захист відбудеться « 01 » березня 2021 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д. 26.211.01 Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України за адресою: 01024, м. Київ, вул. Терещенківська, 2.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України за адресою: 01025, м. Київ, вул. Велика Житомирська, 28.

Автореферат розісланий « 25 » січня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
канд. біол. наук



С. О. Нипорко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Унаслідок посилення антропогенного впливу на довкілля та нерегламентованого збирання рослин відбувається погіршення якісних характеристик лікарської сировини та скорочення її запасів (Joy et al., 2001; Fabricant, Farnsworth, 2001; Yarnell, Abascal, 2002; Бондаренко, 2008; Liu WJH, 2011; Мірзоева, 2013; Никитюк, 2015; Мінарченко, 2017). Відповідно до положень нормативно-правових актів державного і міжнародного рівнів (Закон України «Про рослинний світ», 1999; Medicinal plants..., 2004; International Standard for..., 2007), ресурси дикорослих лікарських рослин мають використовуватися із забезпеченням їхнього самовідновлення. Розв'язання зазначеного протиріччя та досягнення раціонального і невиснажливого природокористування потребує комплексного підходу, у тому числі й проведення поглиблених еколого-біологічних досліджень.

Це робить актуальним завдання вивчення особливостей та закономірностей функціонування популяцій лікарських рослин як ступеня організації, що є реальною формою існування видів і пов'язує структури генетичного, організмового та ценотичного рівнів, на яких реалізується низка процесів, визначальних для забезпечення сталого та довготривалого існування біо- та екосистем. Насамперед дослідженнями мають бути охоплені регіони, які вирізняються багатством фіторізноманіття, зокрема лікарських рослин. На Північному Сході України до їхнього числа належить територія Кролевецько-Глухівського геоботанічного району і, зокрема, заплав річок (Заповідні скарби..., 2001; Національний каталог..., 2018). Значущість охоплення лікарських рослин цих територій комплексним популяційним аналізом та застосування його результатів для забезпечення виконання вимог законодавства України щодо охорони, використання та відтворення дикорослих рослин із цілющими властивостями посилюється у зв'язку зі зростанням чисельності бізнес-проектів, які передбачають збільшення обсягів спеціального використання природних рослинних ресурсів Сумської області.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалася згідно з планами науково-дослідної роботи кафедри екології та ботаніки Сумського національного аграрного університету в межах тем: «Моніторинг біорізноманіття, стану та динаміки популяцій рослин в екосистемах Північного Сходу України як складових стійкості рослинного покриву» (номер держреєстрації 0110U007592), «Стан і динаміка фітопопуляцій в екосистемах Північного Сходу України за умов різного ступеня та характеру антропогенного впливу» (номер держреєстрації 0115U007150), а також тем, що виконувалися на замовлення Департаменту екології та охорони природних ресурсів Сумської обласної державної адміністрації: «Розробка проектів створення територій та об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення» (2016–2019 рр., номери держреєстрації 0117U006759, 0118U100264, 0119U103488) та «Розробка проекту організації території регіонального ландшафтного парку «Сеймський»» (номер держреєстрації 0117U006760).

Мета і завдання дослідження. *Мета роботи* – оцінити стан і з'ясувати особливості та закономірності функціонування популяцій модельних видів лікарських рослин заплав річок Кролевецько-Глухівського геоботанічного району.

Для досягнення поставленої мети сформульовані *завдання*:

1. Оцінити показники площі популяційного поля та популяційної щільності модельних видів.
2. Встановити та проаналізувати онтогенетичну структуру популяцій.
3. З'ясувати розмірні параметри та особливості морфоструктури рослин і оцінити ступінь їхньої морфоінтеграції.
4. Проаналізувати вираженість у популяціях морфологічної мінливості та пластичності.
5. Здійснити диференціацію рослин за величинами морфопараметрів та виявити провідні ознаки розмірної структури популяцій.
6. Оцінити рівень життєвості рослин та встановити віталітетну структуру популяцій.
7. Проаналізувати вплив провідних еколого-ценотичних чинників на стан популяцій і величини структурно-інформативних показників (індексів) та вивчити систему взаємодій між ними.
8. Сформулювати підходи та розробити рекомендації із забезпечення охорони та невиснажливого використання ресурсів лікарських рослин регіону.

Об'єкт дослідження – популяції лікарських рослин заплав річок Кролевецько-Глухівського геоботанічного району: *Althaea officinalis* L., *Arctium lappa* L., *Centaureum erythraea* Rafn., *Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv, *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Polygonum aviculare* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Sanguisorba officinalis* L., *Saponaria officinalis* L.

Предмет дослідження – стан, особливості та закономірності функціонування популяцій.

Методи дослідження. Геоботанічні, популяційні, морфометричні, математико-статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше, на основі комплексної оцінки значень показників, що характеризують популяційні поля і типи структури (онтогенетичну, розмірну, віталітетну) для модельних видів отримане цілісне уявлення про їхню внутрішньо- і міжпопуляційну різноманітність, а також чинники, які їх обумовлюють. Уперше здійснено порівняння та диференціацію видів за окремо взятими популяційними показниками і за їх сукупністю та надані узагальнення про прояв популяційних ознак. Уперше оцінено вираженість морфологічної мінливості та пластичності та визначено індекс різноманітності розмірної структури. Доведено, що відмінності віталітетних характеристик є результатом широкої реалізації популяціями віталітетної мінливості та пластичності. Уперше, на основі значень індексу віталітетної динаміки, здійснена кількісна оцінка віталітетної пластичності. Уперше проведено дискретний опис онтогенезу та розроблено моделі рослин різних онтогенетичних станів *Polygonum aviculare*. Уперше репрезентовано систему взаємозв'язків та взаємовпливів, що проявляються у

структурі популяцій. Уперше визначено комплекс ознак та характеристик, яким мають відповідати природні популяції за умови використання їх діаспор при введенні в культуру.

Практичне значення одержаних результатів. Матеріали дисертації використано при розробленні проєктів створення дев'яти заказників місцевого значення («Некрасове», «Дунаєцький», «Бачівський», «Урочище Монахи», «Шечикові гори» та ін.) загальною площею близько 1300 га, а також «Проєкту організації території регіонального ландшафтного парку «Сеймський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів». Подане клопотання щодо створення двох ландшафтних заказників місцевого значення («Клишківський» (424,5 га), «Чапліївський» (11,25 га)).

Матеріали про стан популяцій модельних видів лікарських рослин регіонального ландшафтного парку «Сеймський» та рекомендації щодо забезпечення їх невиснажливого використання передані до Сумської обласної ради. Результати досліджень упроваджено громадською спілкою «Органічна Україна. Північ» при розробленні проєктів із розвитку підприємництва на основі використання ресурсів лікарських рослин та Сумським національним аграрним університетом у навчальний процес кафедри екології та ботаніки при викладанні дисциплін «Лікарські рослини», «Ботаніка», «Заповідна справа», «Збалансоване природокористування».

Особистий внесок здобувача. Робота є самостійним дослідженням дисертантки, яка підбрала відповідні методи дослідження, збрала польовий матеріал, здійснила його статистичне опрацювання та аналіз. Узагальнення та інтерпретація отриманих даних здійснювалася як особисто, так і спільно із науковим керівником, що відображено у відповідних друкованих працях. Матеріали, опубліковані у співавторстві, містять пропорційний внесок здобувачки.

Апробація результатів дисертації. Результати й основні положення дисертації розглядалися і обговорювалися на 19-ти наукових конференціях різного рангу. Їх представлено на наступних міжнародних наукових та науково-практичних конференціях: IV Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи розвитку сучасної науки» (Львів, 2016), Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційний розвиток науки нового тисячоліття» (Ужгород, 2017), IV Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія – філософія існування людства» (Київ, 2017), VII Міжнародній науковій конференції «Актуальні проблеми дослідження довкілля» (Суми, 2017), Міжнародній конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Луцьк, 2017), International scientific and practical conference «Natural sciences history, the present time, the future, EU experience» (Wloclawek, Republic of Poland, 2019), XX Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія. Людина. Суспільство» (Київ, 2019), Міжнародній науково-практичній конференції «Гончарівські читання» (Суми, 2019, 2020), III Міжнародній науковій конференції «Сьогодення біологічної науки» (Суми, 2019), Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій пам'яті доктора

хімічних наук, професора Н.П. Максютіної «PLANTA+. Досягнення та перспективи» (Київ, 2020), III Всеукраїнській науковій конференції «Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії» (Суми, 2020). Окрім того, результати досліджень пройшли апробацію на семи щорічних наукових конференціях Сумського національного аграрного університету (2015 – 2020 рр.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 27 наукових праць: 7 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у науковому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз даних (Web of Science), 19 публікацій у матеріалах і тезах доповідей міжнародних і вітчизняних конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Матеріали роботи викладено на 485 сторінках, з яких основний текст займає 168 сторінок. Дисертація складається з вступу, восьми розділів, висновків, списку 467 найменувань (76 латиницею) використаних літературних джерел та 9 додатків. Основна частина включає 56 рисунків і 127 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Історичні аспекти та напрями досліджень лікарських рослин в Україні. На основі аналізу літературних джерел, які висвітлюють історичні аспекти вивчення лікарських рослин та накопичення інформації за флористичним (Іллічевський, 1933; Мулярчук, 1947; Бережний, 1994; Вакал, 2002, 2011; Родинка, 2004; Козир, 2007-2010; Храбра, 2008; Турубара, 2010; Боднар, 2018), екологічним (Дідух, 2000-2011), ресурсним (Мінарченко, 1992-2011; Глущенко, 1997, 2005; Лисак, 1999; Рибальченко, 2005; Зузук, 2009), біохімічним (Шемедюк, 2014; Стойко, 2015; Мінарченко та ін., 2017; Марчишин та ін., 2018; Ganji, 2007; Zhang, 2012), природоохоронним (Заповідні скарби..., 2001; Мінарченко, 2002, 2005, 2006; Андрієнко, Перегрим, 2012), популяційним (Злобін та ін., 1989-2009; Троценко, 1994; Баштовий, 1996; Бондарева, 2000; Коваленко, 2002, 2003; Скляр 2003, 2006, 2015; Клименко, 2012; Белан, 2013; Skliar, et al, 2019) напрямками, доведено, що ця група рослин тривалий час є об'єктом різнопланових наукових досліджень. Відзначено, що у зв'язку із високим ступенем інформативності в Україні і у світі, усе частіше здійснюються їх популяційні дослідження. На теренах Сумської області до числа територій, які мало охоплені популяційним вивченням лікарських рослин, належать заплави річок Кролевецько-Глухівського геоботанічного району.

Природні умови регіону досліджень. За геоботанічним районуванням Кролевецько-Глухівський район входить до складу Європейської широколистянолісової області, Східноєвропейської провінції, Середньоросійської підпровінції, Глухівсько-Орловського округу (Геоботанічне..., 1977). Він здебільшого охоплює північну частину Сумської схилово-височинної області Лісостепової зони України (Маринич та ін., 2003). У розділі наведена характеристика геологічних, геоморфологічних,

кліматичних, гідрологічних, ґрунтових умов та рослинності цього геоботанічного району.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження лікарських рослин здійснювалися у 2014–2019 роках у заплавах річок Сейм, Клевень, Есмань, Рокита, Обеста, Локня, Реть, Свидня. Було вивчено по п'ять популяцій *Althaea officinalis*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*, по шість – *Centaurium erythraea* і *Melilotus officinalis* та по сім – *Arctium lappa*, *Leonurus villosus*, *Saponaria officinalis*, *Polygonum aviculare*. Популяції зростають у рослинних угрупованнях, які є типовими для регіону, і за ознаками відповідають категорії «ценопопуляції». Для встановлення стану, складу та структури фітоценозів були використані загальноприйняті геоботанічні підходи та методи (Дідух, 2013; Дубина, 2017).

Вивчення онтогенетичної структури популяцій та її інтегральну оцінку проводили за Т.О. Работновим (1950), О.О. Урановим (1975), Л.О. Жуковою (1997, 2013, 2018), М.В. Глотовим (1998), Л.А. Животовським (2001), І. М. Коваленком (2005). Морфометричні параметри рослин встановлювали з урахуванням рекомендацій Ю.А. Злобіна (2009), розмірну структуру популяцій – за В.Г. Скляр (2015). Віталітетний аналіз реалізовано за алгоритмом Ю.А. Злобіна (1984, 2009). Вплив еколого-ценотичних чинників оцінювали з урахуванням загальноприйнятих вимог щодо застосування градієнтного аналізу (Злобин и др., 1996). Опрацювання фактичного матеріалу здійснене на основі використання сукупності різноманітних методів математичної статистики із залученням сучасних прикладних комп'ютерних програм: PAST, ANONS, VITAL, POPULUS, OntoParam та ін.

Ознаки популяційних полів та онтогенетична структура популяцій.

Встановлено, що у досліджуваних видів рослин показники площі популяційного поля варіюють у досить широких межах: від 12 до 1106 м². За переважаючими показниками щільності, популяції диференціюються на п'ять груп: 1) значення здебільшого не перевищують 5 рослин/м² (у популяцій *Arctium lappa*); 2) 5–10 рослин/м² (*Leonurus villosus*, *Centaurium erythraea*, *Althaea officinalis*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*); 3) 10–15 рослин/м² (*Melilotus officinalis*), 4) 15–25 рослин/м² (*Saponaria officinalis*), 5) 45–70 рослин/м² (*Polygonum aviculare*).

Для досліджуваних видів характерна широка представленість неповних онтогенетичних спектрів, у складі яких найчастіше відсутні проростки та сенільні рослини. Найбільш неповні онтогенетичні спектри зареєстровано у популяцій *Arctium lappa*, а найбільш повні – у *Melilotus officinalis*, *Sanguisorba officinalis* та *Saponaria officinalis* (рис. 1). Онтогенетичні спектри майже усіх популяцій є моноmodalними. Лише у двох популяцій (по одній у *Arctium lappa* та *Centaurium erythraea*) зареєстровано спектри за своїми ознаками наближені до біmodalних. Моноmodalні спектри диференційовані таким чином: у *Melilotus officinalis* вони є лише лівосторонніми, у *Saponaria officinalis*, *Centaurium erythraea*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis* – виключно центрованими, у *Arctium lappa*, *Leonurus villosus*, *Althaea officinalis*, *Polygonum aviculare* – як лівосторонніми, так і центрованими.

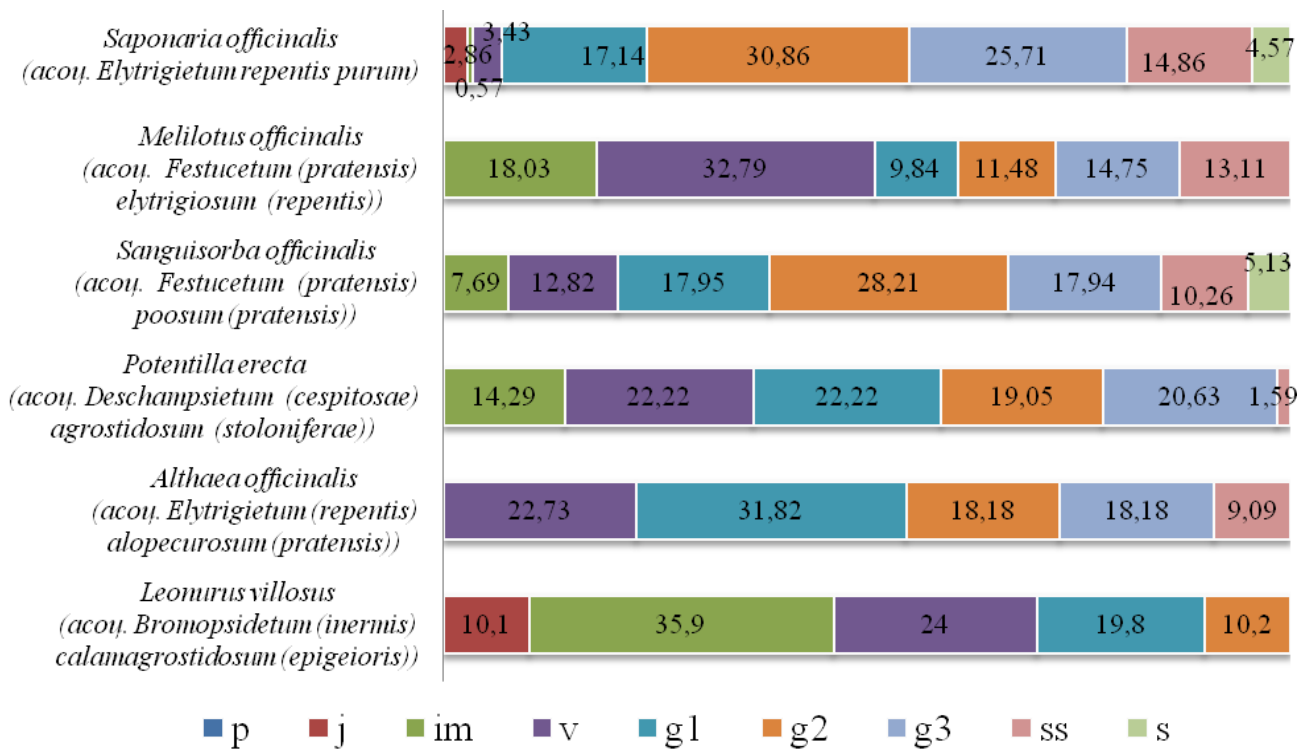


Рисунок 1. Частка (%) рослин різних онтогенетичних станів у популяціях модельних видів

Результати вивчення онтогенетичної структури субвибірок при використанні χ^2 теста довели, що у абсолютній більшості випадків онтогенетичні спектри у межах популяційних полів є сталими та не проявляють внутрішньопопуляційного варіювання. Встановлено, що популяції чітко відрізняються між собою величинами узагальнюючих онтогенетичних індексів (Л.О. Жукової–М.В. Глотова, І.М. Коваленка, О.О. Уранова, Л.І. Воронцової, Л.А. Животовського), особливостями прояву популяційних процесів та у підсумку – належністю до певних типів (табл. 1). За класифікацією Л. О. Жукової популяції виявилися найбільш подібними за комплексом ознак онтогенетичної структури: 96,4% з них належать до категорії «нормальних» і лише 3,6% – до «регресивних» (zareєстровані лише у *Arctium lappa*).

У значеннях провідних онтогенетичних характеристик популяцій не проявляється статистично достовірних відмінностей, обумовлених належністю видів до групи однорічних, дво- чи багаторічних рослин. У низки видів (*Polygonum aviculare*, *Melilotus officinalis*, *Leonurus villosus*, *Althaea officinalis*), у яких задля отримання лікарської сировини здійснюється заготівля надземної частини, проявляється тенденція до більшої представленості популяцій, що відносяться до категорії «молоді» (за Л.А. Животовським).

Таблиця 1. Розподіл популяцій за ознаками онтогенетичної структури

Вид рослин	Частина рослини, що використовується ¹	Частка популяцій (%), яка		
		має переважання інвазійних чи деградаційних процесів	репрезентує онтогенетичний тип	
			за Т.О. Работновим	за Л.А.Животовським
Однорічні рослини				
<i>Polygonum aviculare</i>	Н	71,4 – інвазійних; 28,6 – деградації	57,1 – інвазійні; 42,9 – нормальні	57,1 – молоді; 28,6 – зрілі; 14,3 – зріючі
Дворічні рослини				
<i>Melilotus officinalis</i>	Н	100,0 – інвазійних	83,3 – інвазійні; 16,7 – нормальні	100 – молоді
<i>Centaureum erythraea</i>	Н	50,0 – інвазійних; 50,0 – деградації	66,7 – нормальні; 33,3 – регресійні	50,0 – перехідні; 33,3 – зрілі; 16,7 – старіючі
<i>Arctium lappa</i>	П	57,1 – інвазійних; 42,9 – деградації	71,4 – нормальні; 28,6 – регресійні	57,1 – зріючі; 28,6 – перехідні; 14,3 – старіючі
Багаторічні рослини				
<i>Leonurus villosus</i>	Н	57,1 – інвазійних; 42,9 – деградації	57,1 – нормальні; 28,6 – інвазійні; 14,3 – регресійні	42,9 – молоді, 42,5 – перехідні; 14,6 – зрілі
<i>Saponaria officinalis</i>	П	57,1 – деградації; 42,9 – інвазійних	85,7 – нормальні; 14,3 – регресійні	57,1 – зрілі; 28,6 – зріючі; 14,3 – старіючі
<i>Potentilla erecta</i>	П	100,0 – інвазійних	100,0 – нормальні	80,0 – зріючі; 20,0 – перехідні
<i>Sanguisorba officinalis</i>	П	100,0 – деградації	100,0 – нормальні	60,0 – зрілі; 40,0 – перехідні
<i>Althaea officinalis</i>	Н + П	80,0 – інвазійних; 20,0 – деградації	60,0 – інвазійні; 40,0 – нормальні	80,0 – молоді; 20,0 – зрілі

Примітка: Н – надземна частина рослин, П – підземна частина рослин

Розмірні ознаки рослин у популяціях та їх морфологічні адаптації. У розділі, на основі оцінки значень 22–25 морфопараметрів (15–18 метричних та 7 алометричних), наведена інформація про розмірні характеристики популяцій. Установлено, що в популяціях, залежно від умов місцезростань, мають місце закономірні та статистично достовірні зміни абсолютного розміру, архітекτονіки рослин та відбувається формування особин із специфічними морфопоказниками (табл. 2, рис. 2).

Таблиця 2. Значення морфометричних параметрів рослин у досліджуваних популяціях

Асоціації	Морфопараметри ¹			
	W, г	H, см	A, см ²	RE 2, %
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
<i>Leonurus villosus</i>				
<i>Bromopsidetum (inermis) calamagrostidosum (epigeioris)</i>	36,27±1,206	71,86±1,706	175,52±10,559	1,12±0,083
<i>Bromopsidetum (inermis) elytrigosum (repentis)</i>	43,54±1,570	83,40±1,337	250,54±7,320	0,67±0,043
<i>Dactyletum (glomeratae) festucosum (pratensis)</i>	41,67±1,394	92,13±1,022	253,89±8,919	0,61±0,067
<i>Elytrigietum (repentis) bromopsidosum (inermis)</i>	39,77±1,075	89,20±0,769	247,72±8,664	0,57±0,060
<i>Elytrigietum (repentis) festucosum (pratensis)</i>	37,40±1,405	87,60±1,891	229,92±12,265	0,55±0,051
<i>Elytrigietum (repentis) dactyleto (glomeratae)–festucosum (pratensis)</i>	43,44±2,221	93,80±0,906	246,24±6,764	0,38±0,038
<i>Elytrigietum (repentis) alopecurosum (pratensis)</i>	37,61±1,278	82,33±1,237	225,46±11,394	0,64±0,064
Довірчий рівень, p²	0,0012*	0,0000*	0,0000*	0,0000*
<i>Potentilla erecta</i>				
<i>Elytrigietum (repentis) hypericosum (perforati)</i>	9,03±0,194	31,80±1,778	32,8±2,041	1,97±0,198
<i>Elytrigietum (repentis) trifoliosum (pratensis)</i>	9,51±0,164	36,33±1,614	32,76±2,356	3,07±0,292
<i>Deschampsietum (cespitosae) festucosum (pratensis)</i>	10,29±0,154	33,33±1,085	36,80±3,743	3,32±0,332
<i>Deschampsietum (cespitosae) potentilliosum (anserini)</i>	10,25±0,240	38,73±1,030	39,02±1,869	3,55±0,421
<i>Deschampsietum (cespitosae) agrostidosum (stoloniferae)</i>	11,39±0,303	36,73±1,318	46,02±3,056	3,23±0,424
Довірчий рівень, p	0,0000*	0,0058*	0,0050*	0,0171*

Примітки:

¹ Морфопараметри: **W** – загальна маса рослини, **H** – висота (довжина) рослини, **A** – загальна площа поверхні листків, **RE 2** – репродуктивне зусилля.

² Позначкою «*» відзначено відмінності, що є статистично достовірними на рівні 95% і вище (при p<0,05)

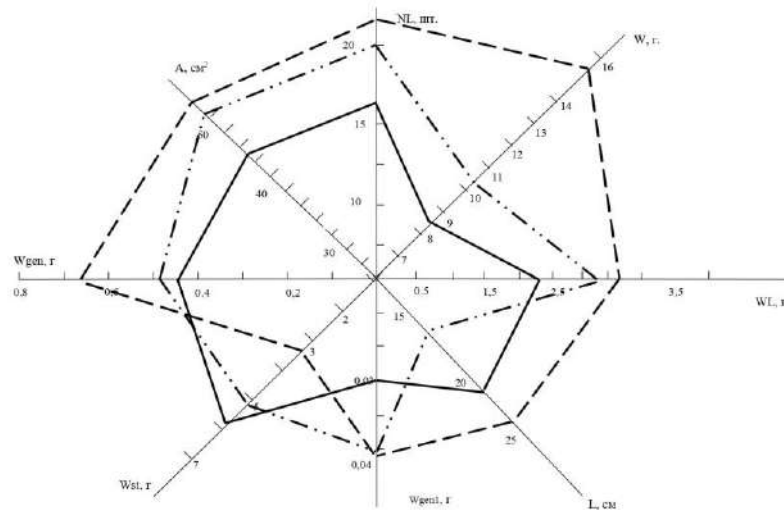


Рисунок 2. Морфограми рослин *Polygonum aviculare* із популяцій (П1–П3), які зазнають рекреаційного впливу.

- — П1 (інтенсивність навантаження 0,5 осіб/год/га);
 — . . — П2 (3,0 осіб/год/га); — П3 (4,5 осіб/год/га).

Рівень морфоінтеграції особин належить до числа чинників, які можуть впливати на формування у різних фітоценозах рослин характерного розміру та морфоструктури. Тому, на основі вивчення кореляційних взаємозв'язків між морфопараметрами та визначення величин двох спеціальних індексів, була здійснена оцінка морфоінтегрованості рослин досліджуваних видів. Встановлено, що кореляційні плеяди у них здебільшого виділяються на рівні значень коефіцієнта кореляції 0,85 і вище. У складі дендритів зазвичай виокремлюються 2–4 плеяди (найчастіше – три) при охопленні ними від 23,8 до 47,2% морфопараметрів. До числа видів із найменшими значеннями останньої характеристики (на рівні 23,8–28,5%) належать *Centaurium erythraea*, *Polygonum aviculare*, *Melilotus officinalis*, а із найбільшими (у межах 40,9–47,2%) – *Saponaria officinalis*, *Arctium lappa*, *Leonurus villosus*, *Althaea officinalis*, *Sanguisorba officinalis*. Тобто серед видів із найменшими показниками частки морфопараметрів у складі плеяд репрезентовані насамперед одно- та дворічні рослини, а із найбільшими – в основному багаторічні. Величини двох індексів морфоінтеграції загалом варіюють у межах 42,3–76,7% та 0,62–1,25. Найвищі їх показники здебільшого припадають на групу дворічних рослин (68,1–76,7% та 1,03–1,25 проти 42,3–68,4% та 0,62–1,12 у багаторічних та 49,2% і 0,67 – у представника однорічних). З урахуванням комплексу ознак, до числа видів із найбільшим ступенем морфоінтегрованості рослин віднесено *Arctium lappa* та *Althaea officinalis*, найменшим – *Polygonum aviculare*.

Морфологічні адаптації формуються на тлі реалізації рослинами морфологічної мінливості та пластичності. За Ю.А. Злобіним (1989), ознакою першої з них є варіювання абсолютних значень розмірних характеристик у межах конкретного фітоценозу, а другої – наявність відмінностей у середніх

значеннях морфопараметрів за різними угрупованнями. Встановлено, що у видів чітко проявляється певний рівень внутрішньопопуляційного варіювання розмірних величин, тобто має місце явище мінливості. Кожному морфопараметру притаманна специфіка в аспекті досягнення певних величин варіювання (показників розмаху, коефіцієнта варіації тощо) і в плані їхньої зміни за угрупованнями. З урахуванням загальноприйнятого групування величин коефіцієнта варіації (Царенко та ін., 2000), за показниками внутрішньопопуляційного варіювання досліджувані види розподілилися на три групи: 1) значення коефіцієнта варіації розмірних величин відповідають першим трьом його градаціям і не перевищують 40% (репрезентована популяціями *Leonurus villosus*); 2) значення коефіцієнта варіації розмірних величин відповідають першим чотирьом градаціям і не перевищують 60% (репрезентована популяціями *Melilotus officinalis*, *Althaea officinalis*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*); 3) значення коефіцієнта варіації розмірних величин охоплюють усі п'ять градацій при перевищенні у окремих показників 60% (репрезентована популяціями *Centaurium erythraea*, *Saponaria officinalis*, *Arctium lappa*, *Polygonum aviculare*).

Доведено, що у видів чітко проявляється певний рівень міжпопуляційного варіювання розмірних величин, тобто – пластичність. За ознаками міжпопуляційного варіювання, подібно до величин внутрішньопопуляційного варіювання, види також розподілилися на три групи: 1) значення коефіцієнта варіації розмірних величин відповідають першим трьом градаціям і не перевищують 40% (репрезентована популяціями *Potentilla erecta*, *Arctium lappa*, *Melilotus officinalis*, *Leonurus villosus*, *Sanguisorba officinalis*); 2) значення коефіцієнта варіації розмірних величин відповідають першим чотирьом градаціям і не перевищують 60% (репрезентована популяціями *Althaea officinalis*); 3) значення коефіцієнта варіації розмірних величин охоплюють усі п'ять градацій при перевищенні у окремих показників 60% (репрезентована популяціями *Polygonum aviculare*, *Saponaria officinalis*, *Centaurium erythraea*).

Попарне порівняння для кожного із морфопараметрів величин, що характеризують внутрішньопопуляційне та міжпопуляційне варіювання, дозволило диференціювати види на дві категорії, у яких комплекс морфоадаптацій формується на тлі: 1) більшої вираженості мінливості (репрезентована популяціями *Arctium lappa*, *Leonurus villosus*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*, *Saponaria officinalis*); 2) майже однакової вираженості мінливості розмірних величин і їхньої пластичності (репрезентована популяціями *Althaea officinalis*, *Centaurium erythraea* та *Melilotus officinalis*). У популяції *Polygonum aviculare* зазначені відмінності у вираженості морфологічної мінливості та пластичності є досить сталими і зберігають свої ознаки на тлі досить суттєвих антропогенних навантажень, зокрема рекреаційних та пасквальних.

На основі використання дисперсійного аналізу доведено, що розмірні ознаки популяцій видів рослин статистично достовірно залежать від характеру та ознак фітоценотичного оточення – видового складу травостою, його

проективного покриття, зокрема домінантів, та впливу абіотичних чинників, насамперед рівня зволоження ґрунту.

Розмірна та віталітетна структура популяцій. Встановлено, що популяції сформовані із рослин, показники яких відповідають кільком (від 2 до 5) розмірним класам висоти (довжини) (Н) та загальній площі поверхні листків (А) (рис. 3, 4).

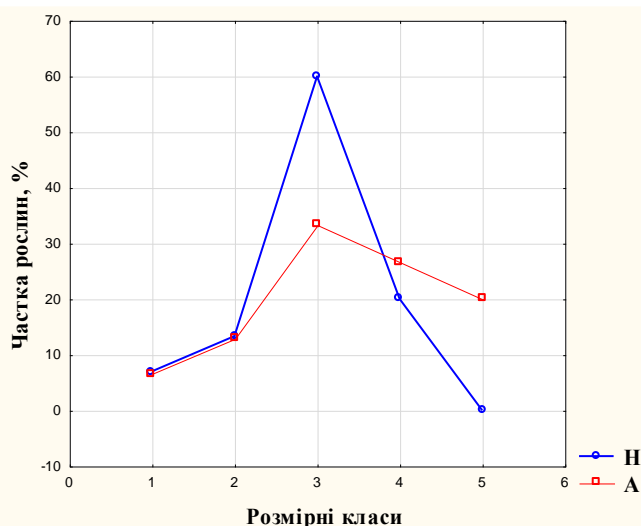


Рисунок 3. Розмірні спектри популяції *Potentilla erecta* в асоціації *Deschampsietum (cespitosae) festucosum (pratensis)*

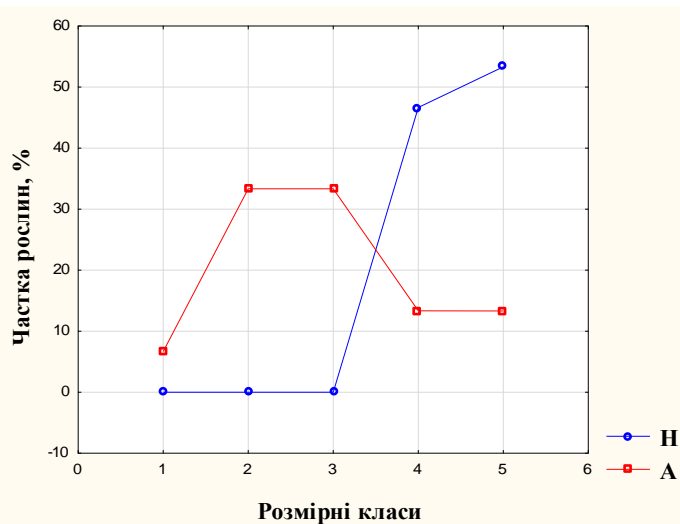


Рисунок 4. Розмірні спектри популяції *Althaea officinalis* в асоціації *Phragmitetum (australis) glyceriosum (arundinaceae)*

Значення індексу різноманітності розмірної структури (IDSS) у модельних видів загалом змінюються від 16,0 до 48,0%, а показники розмаху його варіювання – від 8 до 24%. Найвищі величини IDSS та досить значний розмах його варіювання зареєстровано у популяції *Potentilla erecta* та *Sentaurium erythraea*. Найнижчі значення IDSS та розмаху його варіювання зареєстровані у популяції *Melilotus officinalis*.

Наявні відмінності у розмірі, габітусі, ступені та характері морфоінтегрованості рослин мають наслідки прояву у видів специфічного комплексу ключових морфопараметрів, що детермінують рівень життєвості (віталітету). Для кожного із видів було виділено по три показники. Вони здебільшого належать до статичних метричних і, насамперед, до тих, що відображують вагові характеристики рослин (загальна фітомаса, маса надземної частини, маса вегетативних органів). Серед ключових також широко представлені морфопараметри, що надають інформацію про асиміляційний апарат (загальна площа листків, їхня маса або кількість, площа одного листка) та про генеративну сферу (загальна кількість генеративних органів або їхня маса). Із числа статичних алометричних показників серед детермінантних ознак репрезентоване лише репродуктивне зусилля (RE1 у *Sanguisorba officinalis* та RE2 у *Leonurus villosus*, *Althaea officinalis*).

За величинами ключових морфопараметрів встановлено, що популяціям притаманна значна різноманітність щодо репрезентованості у їхньому складі частки рослин різних класів (найнижчого «с», проміжного «b», найвищого «a») віталітету. У підсумку показники індексу якості Q знаходяться у досить широкому діапазоні значень, у тому числі у *Saponaria officinalis* від найменших (0) до найбільших (0,5) (табл. 3, рис. 5).

Таблиця 3. Узагальнені результати віталітетного аналізу

Вид рослин	Діапазон значень індексу якості Q	Частка популяцій (%), яка належить до певного якісного типу
Однорічні рослини		
<i>Polygonum aviculare</i>	0,0667–0,4000	42,8 – депресивні; 28,6 – процвітаючі; 28,6 – врівноважені
Дворічні рослини		
<i>Melilotus officinalis</i>	0,1000–0,5000	33,3 – процвітаючі; 33,3 – врівноважені; 33,4 – депресивні
<i>Centaurium erythraea</i>	0,0–0,4667	66,6 – процвітаючі; 33,4 – депресивні.
<i>Arctium lappa</i>	0,1333–0,4000	42,8 – процвітаючі; 42,8 – врівноважені; 14,4 – депресивні
Багаторічні рослини		
<i>Leonurus villosus</i>	0,1667–0,4000	57,1 – депресивні; 28,6 – процвітаючі; 14,3 – врівноважені
<i>Saponaria officinalis</i>	0,0–0,5000	57,1 – процвітаючі; 42,9 – депресивні
<i>Potentilla erecta</i>	0,0333–0,4667	40,0 – процвітаючі; 40,0 – депресивні; 20,0 – врівноважені
<i>Sanguisorba officinalis</i>	0,0667–0,4667	60,0 – процвітаючі; 40,0 – депресивні
<i>Althaea officinalis</i>	0,0334–0,4667	60,0 – процвітаючі; 40,0 – депресивні

Ознаки популяцій *Arctium lappa*, *Melilotus officinalis*, *Leonurus villosus*, *Potentilla erecta*, *Polygonum avicular* відповідають усім трьом якісним (віталітетним) типам, а *Saponaria officinalis*, *Centaurium erythraea*, *Althaea officinalis*, *Sanguisorba officinalis* – двом. Досліджувані види також відрізняються за предсталеністю популяцій різних типів. При цьому у прояві комплексу зазначених віталітетних ознак статистично достовірної залежності від провідних біологічних властивостей видів та (або) особливостей їхнього використання не спостерігається.

Відмінності у віталітетних характеристиках є свідченням та відображенням реалізації популяціями різноманітних віталітетних тактик як складових комплексу механізмів, засобів адаптації до умов конкретних місцезростань.

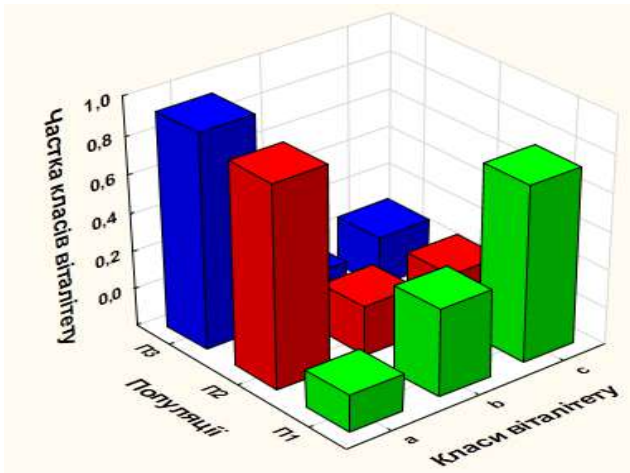
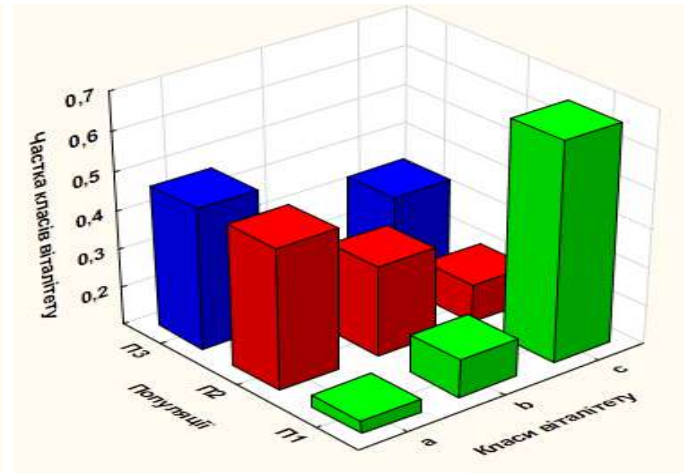
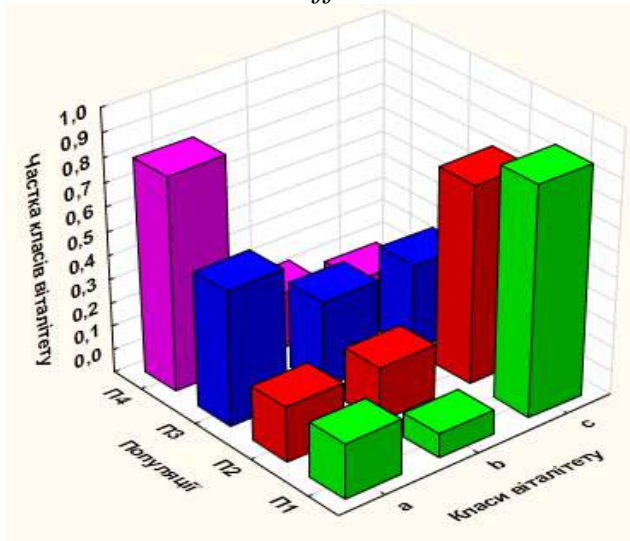
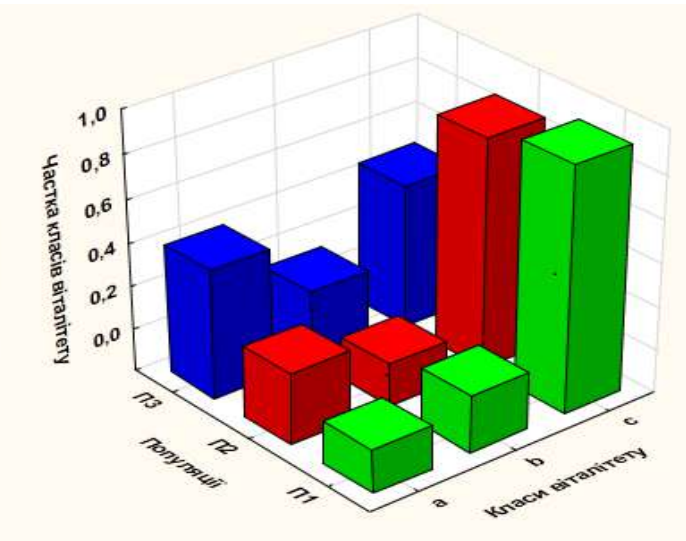
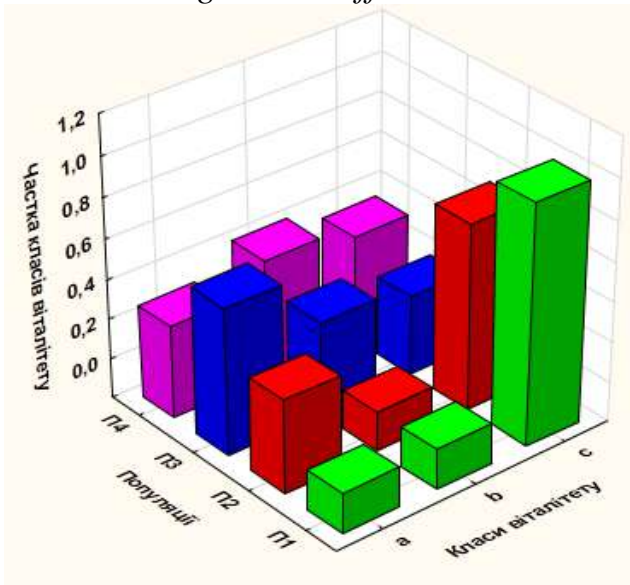
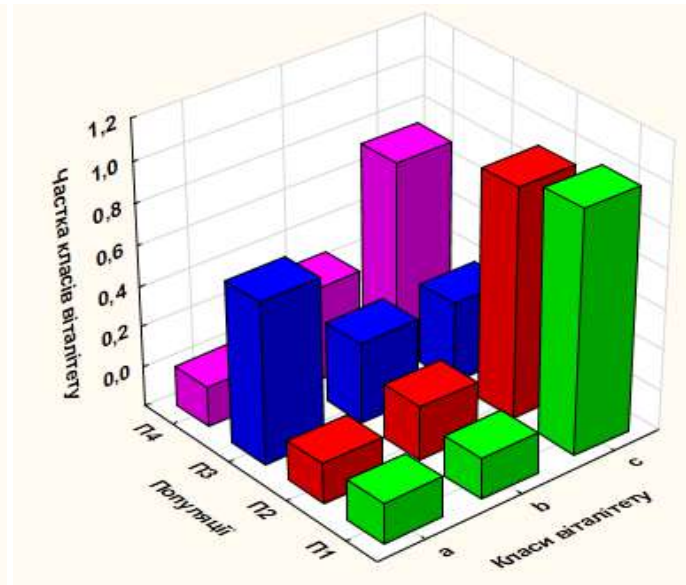
*Althaea officinalis**Leonurus villosus**Sanguisorba officinalis**Potentilla erecta**Centaurium erythraea**Saponaria officinalis*

Рисунок 5. Віталітетні спектри популяцій у фітоценозах

Віталітетні тактики супроводжуються проявом віталітетної мінливості (зміни за популяціями частки рослин різних класів віталітету) та віталітетної пластичності (зміни за популяціями значень індексу якості Q).

Кількісною та якісною характеристикою прояву віталітетної пластичності є індекс віталітетної динаміки (IVD) (табл. 4). Встановлено, що популяціям відповідають його показники, які (за модулем) є більшими за 0, однак меншими за 1, тобто зміни величин індексу якості Q репрезентують категорію «незначних».

Таблиця 4. Значення індексу віталітетної динаміки (IVD) та зміна якісного типу популяцій *Polygonum aviculare* на рекреаційному градієнті

Перехід за популяціями, які репрезентують різні ступені градієнта ¹	
П1→П2	П2→П3
-1,3145	0,0247
Процвітаюча→Врівноважена	Врівноважена – Врівноважена

Примітка: нумерація популяцій та ознаки ступенів градієнта відповідають рисунку 2.

Широко представлені випадки, коли перехід за місцезростаннями супроводжувався зміною якісного типу популяцій та де належність до певної віталітетної категорії залишалась сталою. Зміни здебільшого мали позитивний характер, тобто відбувався перехід популяцій у віталітетну групу із вищими показниками життєвості. Вони проявляли як стрибкоподібний характер, так і поступовий із охопленням двох суміжних якісних типів популяцій.

Взаємодії, характерні та визначальні для структури популяцій. Установлено, що у популяцій видів проявляються досить тісні взаємозв'язки між узагальнюючими індексами, які характеризують онтогенетичну структуру, зокрема між показниками І.М. Коваленка, Л.О. Жукової, Л.І. Воронцової, О. О. Уранова та Л.А. Животовського (рис. 6).

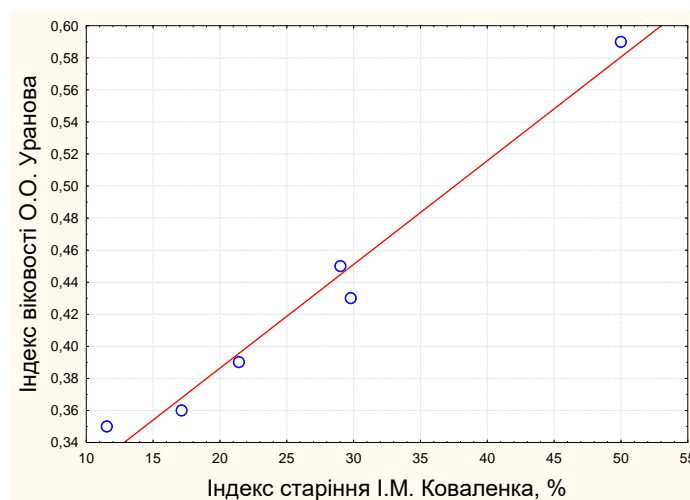


Рисунок. 6. Зміна у популяцій *Centaureum erythraea* величин індексу віковості (Δ) О.О. Уранова при зміні значень індексу старіння І.М. Коваленка

Водночас широко репрезентовані прямопропорційні і оберненопропорційні залежності. У складі кореляційних матриць частка перших здебільшого варіює у межах 16,7–50,0%, других – від 0 до 62,5%. Групу видів, у популяції яких між індексами, що характеризують онтогенетичну структуру, зареєстровано найбільш тісні взаємодії, репрезентують: *Saponaria officinalis*, *Leonurus villosus*, *Sanguisorba officinalis*, *Polygonum aviculare*, *Althaea officinalis*.

Potentilla erecta, *Saponaria officinalis* та *Arctium lappa* належать до видів, у яких зареєстровані статистично достовірні зв'язки між величинами онтогенетичних індексів та показником Q (індексом якості популяції). У характері цього зв'язку види продемонстрували досить високий ступінь індивідуальності.

Potentilla erecta, *Sanguisorba officinalis*, *Saponaria officinalis*, *Arctium lappa*, *Althaea officinalis* – це види, у популяції яких зареєстровано статистично достовірний та найбільш чітко виражений зв'язок між величинами індексу Q та еколого-ценотичними параметрами місцезростань: ступенем вологості ґрунту, загальним проективним покриттям фітоценозу, проективним покриттям виду-домінанту, складом домінуючих видів. Установлено, що значення узагальнюючих індексів, які характеризують як онтогенетичну, так і віталітетну структуру популяції *Polygonum aviculare*, закономірно змінюються за рекреаційним та пасквальним градієнтами.

Для узагальнюючих індексів, які відображають ознаки популяції, характерним є прояв складного комплексу взаємозв'язків та взаємообумовленостей. Перше з цих понять варто використовувати при аналізі показників, які характеризують один певний тип структури (наприклад, онтогенетичну), друге – при аналізі індексів, що характеризують різні типи структури (наприклад, онтогенетичну та віталітетну).

Прояв у показників, які надають інформацію про онтогенетичну структуру, досить тісного взаємозв'язку, не заперечує доцільність використання при вивченні популяції усього комплексу узагальнюючих онтогенетичних індексів. Зазначена особливість навіть підвищує значущість різнопланового аналізу цього виду структури як засобу, що дозволяє глибше і детальніше виявити і проаналізувати особливості та закономірності функціонування популяції. Результати вивчення взаємообумовленостей засвідчили, що зміна онтогенетичної структури популяції може супроводжуватися трансформацією їхньої віталітетної структури і навпаки. До видів, у популяції яких проявляється найбільш складний комплекс внутрішньопопуляційних взаємозв'язків та взаємообумовленостей, належать *Althaea officinalis*, *Potentilla erecta*, *Saponaria officinalis*, *Arctium lappa*.

За результатами кластерного аналізу, на основі врахування комплексу структурних ознак популяцій, виокремлено дві групи видів: 1) *Sanguisorba officinalis*, *Potentilla erecta*, *Leonurus villosus*, *Centaurium erythraea*; 2) *Melilotus officinalis*, *Polygonum aviculare*, *Althaea officinalis*, *Arctium lappa*. У складі першої досить широко представлені популяції із відносно високими

показниками генеративності та життєвості (віталітету), другої – популяції із значними індексами відновлюваності при зниженій життєвості.

Рекомендації щодо охорони модельних видів лікарських рослин та їх популяцій. Установлено, що популяції *Saponaria officinalis*, *Arctium lappa*, *Melilotus officinalis*, *Leonurus villosus*, *Althaea officinalis*, *Polygonum aviculare* є перспективними в аспекті їхнього використання як джерела рослинної сировини. Для них актуальним є проведення ресурсних досліджень з метою визначення наявних запасів і можливих обсягів та режимів заготівлі. Для підтримання та поліпшення ресурсного потенціалу лікарських рослин перспективним є застосування заходів активної охорони, спрямованих на збільшення у регіоні кількості осередків їх зростання, а також на розширення популяційних полів та оптимізацію структури вже існуючих популяцій. Не менш актуальним питанням є запровадження системного різнорівневого моніторингу.

Природні популяції лікарських рослин мають бути використані і для введення в культуру. Популяції, які можуть стати джерелом генеративних діаспор, повинні мати наступний комплекс ознак (у порядку зменшення значущості): переважання інвазійних процесів (за сукупністю ознак онтогенетичної структури та за величинами індексу віковості); порівняно значну частку середньогенеративних (g_2) рослин при репрезентованості центрованих онтогенетичних спектрів; належність популяцій до категорії процвітаючих або врівноважених (при значеннях індексу якості Q більших за 0,30); а також високі значення популяційної щільності та площі популяційного поля. При цьому рослини, з яких будуть отримувати такі діаспори, мають мати, по-перше, високий віталітет (класів «а» або «b»), ознакою якого є показники ключових морфопараметрів, більші за середньопопуляційні значення; по-друге, – високі показники репродуктивного зусилля та інших кількісних характеристик генеративної сфери (маси, розміру плодів (насіння) тощо).

При використанні вегетативних діаспор для введення видів в культуру та заготівлі рослин з метою відбору садивного матеріалу, мають бути дотримані наступні вимоги (у порядку зменшення значущості): популяції повинні мати високі показники щільності та площі популяційного поля, лівосторонні або центровані онтогенетичні спектри при знижених показниках частки рослин старших онтогенетичних груп (старих генеративних (g_3), субсенільних (ss) та сенільних (s)); за ознаками віталітетної структури вони мають бути процвітаючими або врівноваженими. Особини, які будуть використовуватися для пересаджування та (або) отримання садивного матеріалу, мають вирізнятися високим віталітетом (класів «а» або «b»).

За результатами проведеного аналізу виділено популяції, які найбільшою мірою відповідають комплексу зазначених вимог та при введенні рослин відповідного виду у культуру, можуть бути використані задля отримання якісного насінневого та (або) садивного матеріалу.

ВИСНОВКИ

На основі узагальнення результатів комплексного популяційного аналізу, застосованого для дев'яти модельних видів лікарських рослин (*Althaea officinalis*, *Arctium lappa*, *Centaureum erythraea*, *Leonurus villosus*, *Melilotus officinalis*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*, *Saponaria officinalis*), які зростають у заплавах річок Кролевецько-Глухівського геоботанічного району, були зроблені такі висновки:

1. У досліджуваних видів показники площі популяційного поля варіюють від 12 до 1106 м², а середні значення популяційної щільності – від 1,2 до 69,8 рослин/м². Найбільші величини першої ознаки зареєстровані у *Melilotus officinalis*, *Althaea officinalis*, *Leonurus villosus*, другої – у *Polygonum aviculare* та *Saponaria officinalis*. Найменші показники площі популяційного поля притаманні *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*, *Centaureum erythraea*, а щільності – популяціям *Arctium lappa*.

2. Більшість популяцій (96,4 %) мають мономодальні (лівосторонні або центровані) онтогенетичні спектри. Зазвичай вони є неповними через відсутність рослин 2–3 онтогенетичних станів. Найвищим ступенем константності у спектрах вирізняються віргінільні та генеративні (g₁ та g₂) рослини. Онтогенетична структура у межах популяційних полів здебільшого є сталою та не проявляє внутрішньопопуляційного варіювання.

3. За комплексом ознак онтогенетичної структури у кожного із видів виділено 1–3 типи популяцій. За Л.О. Жуковою, майже усі вони є «нормальними», за Т.О. Работновим – здебільшого інвазійними та (або) нормальними. У розподілі на типи, за класифікацією Л.А. Животовського, більш чітко проявилась видова індивідуальність при широкій представленості в регіоні «перехідних», «зріючих» та «молодих» популяцій.

4. За величинами індексу віковості види диференційовано на три групи: а) з переважанням популяцій, для яких характерні інвазійні процеси (*Althaea officinalis*, *Melilotus officinalis*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla erecta*); б) з переважанням популяцій, для яких характерні деградаційні процеси (*Sanguisorba officinalis*); в) із майже однаковою репрезентованістю популяцій з переважанням інвазійних чи деградаційних явищ (*Arctium lappa*, *Centaureum erythraea*, *Leonurus villosus*, *Saponaria officinalis*).

5. Доведено, що у складі популяцій формуються рослини із специфічними ознаками габітусу та архітекtonіки. У підсумку кожна з популяцій вирізняється індивідуальними середніми значеннями морфопараметрів, відмінності між якими за фітоценозами майже завжди є статистично достовірними. Чинниками прояву специфічних розмірно-морфоструктурних ознак насамперед виступають едафічні умови, ценотичне приурочення, а також ступінь і характер антропогенного впливу.

6. Здійснена, за результатами вивчення кореляційних взаємозв'язків морфопараметрів та визначення величин відповідних індексів, кількісна оцінка морфоінтеграції рослин. З урахуванням комплексу характеристик до видів із

найвищим її рівнем віднесено *Arctium lappa* та *Althaea officinalis*, а з найменшим – *Polygonum aviculare*.

7. Визначено ступінь внутрішньопопуляційного (мінливості) та міжпопуляційного (пластичності) варіювання значень морфопараметрів. Здійснено розподіл лікарських рослин на групи за величинами кожної із цих характеристик та за результатами їхнього порівняння. Встановлено, що у більшості видів (*Arctium lappa*, *Leonurus villosus*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*, *Saponaria officinalis*) показники внутрішньопопуляційного варіювання перевищують значення міжпопуляційного.

8. У складі популяцій представлені рослини, величини яких відповідають кільком (від двох до п'яти) розмірним класам, що здебільшого формують континуальний ряд. Особливості розмірної структури популяцій проявляються через: а) відмінності у розподілі рослин за класами розмірності; б) відмінності у розподілі рослин за сполученнями різних пар класів; в) абсолютні величини індексу різноманітності розмірної структури (IDSS); г) розмах варіювання значень IDSS. Значення двох останніх показників використано як базову основу для порівняння видів за ознаками розмірної структури їх популяцій.

9. Установлено ключові морфопараметри та віталітетну структуру популяцій. У *Arctium lappa*, *Leonurus villosus*, *Melilotus officinalis*, *Polygonum avicular*, *Potentilla erecta* виявлено популяції усіх трьох типів віталітету, у *Althaea officinalis*, *Centaureum erythraea*, *Sanguisorba officinalis*, *Saponaria officinalis* – двох (депресивні та процвітаючі). Показано, що адаптація популяцій до еколого-центичних умов місцезростань супроводжується проявом віталітетної мінливості та віталітетної пластичності.

10. Представлено та проаналізовано систему взаємодій, що проявляються у структурі популяцій модельних видів лікарських рослин. Здійснено диференціацію досліджуваних видів на групи залежно від особливостей прояву внутрішньопопуляційних взаємозв'язків і взаємообумовленостей, а також за комплексом ознак структури популяцій.

11. Виявлено потенційні осередки регламентованої заготівлі лікарської сировини та популяцій, що є перспективними для отримання генеративних та (або) вегетативних діаспор. Сформовано пропозиції, спрямовані на забезпечення охорони та раціонального використання популяцій лікарських рослин заплав річок регіону. Визначено комплекс ознак та характеристик (величин), яким мають відповідати природні популяції за умови їх використання як джерела генеративних чи вегетативних діаспор при введенні відповідних видів у культуру.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Зубцова І. В. Онтогенетична структура ценопопуляцій *Polygonum aviculare* L. в умовах Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія «Біологічні науки»*. Луцьк, 2016. № 12 (337). С. 30–36.
2. Зубцова І. В., Скляр В. Г. Онтогенетична структура ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L. *Вісник ЗНУ. Серія «Біологічні науки»*. Запоріжжя, 2016. № 2. С. 7–16. (Особистий внесок: аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання частини тексту).
3. Зубцова І. В., Скляр Ю. Л. Структура флори деяких груп рослин регіонального ландшафтного парку «Сеймський». *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія «Біологічні науки»*. Луцьк, 2017. № 13 (362). С. 39–44. (Особистий внесок: аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання частини тексту).
4. Зубцова І. В. Віталітетна структура ценопопуляцій *Potentilla erecta* (L.) Rausch. на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. Львів, 2017. №76. С. 112-119.
5. Зубцова І. В., Скляр В. Г., Мельничук С. Д., Бондарєва Л. М. Віталітетна структура ценопопуляцій *Melilotus officinalis* (L.) Pall. в умовах заплавах лук Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2019. № 1-2 (35-36). С.10-15. (Особистий внесок: аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання частини тексту).
6. Зубцова І. В., Скляр В. Г. Розмірні характеристики рослин та популяцій *Leonurus villosus* Desf. ex Spreng на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2019. № 3 (37). С.47-56. (Особистий внесок: аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, написання частини тексту).
7. Зубцова І. В. Розмірні ознаки ценопопуляцій *Polygonum aviculare* L. в умовах заплавах лук Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія «Біологічні науки»*. Луцьк, 2019. № 3 (387). С. 45–52.

Статті у наукових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних (Web of Science):

8. Zubtsova I., Penkovska L., Skliar V., Skliar Yu. Dimensional features of cenopopulations of some species of medicinal plants in the conditions of North-East Ukraine. *AgroLife Journal*. 2019. №8 (2), 191-201. (Особистий внесок: аналіз літературних джерел, проведення досліджень, обробка даних, оцінка розмірної структури популяцій *Saponaria officinalis* L., написання частини тексту).

Тези наукових доповідей:

9. Зубцова І. В. Раціональне використання дикорослих лікарських рослин. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (Суми, 20 – 24 квітня 2015). Суми, 2015. С.197
10. Зубцова І. В. Охорона лікарських рослин – важлива складова збереження біорізноманіття. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (Суми, 14–18 листопада 2016). Суми, 2016. С. 206.
11. Зубцова І. В. Лікарські рослини: вивчення, застосування та охорона. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (Суми, 20–21 квітня 2016). Суми, 2016. С. 227.
12. Зубцова І. В. Деякі аспекти вивчення ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L. в умовах Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Перспективи розвитку сучасної науки*. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (Львів 2–3 грудня 2016). Львів, 2016. С. 34-38.
13. Зубцова І. В. Особливості популяційної структури деяких видів лікарських рослин на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Інноваційний розвиток науки нового тисячоліття*. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. (Ужгород, 21–22 квітня 2017). Ужгород, 2017. С. 71-73.
14. Зубцова І. В. Оцінка стану популяцій *Althaea officinalis* L. у контексті збереження біорізноманіття (на прикладі Кролевецько-Глухівського геоботанічного району). *Екологія – філософія існування людства*. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. (Київ, 24–26 квітня 2017). Київ, 2017. С. 120.
15. Зубцова І. В. Стан популяцій *Centaureum erythraea* Rafn. на території регіонального ландшафтного парку «Сеймський». *Актуальні проблеми дослідження довкілля*. Матеріали VII Міжнародної наукової конференції присвяченій 80-річчю з дня заснування Ботанічного саду Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (Суми, 12–14 жовтня 2017). Суми: ФОП Цьома С П., 2017. С. 27-30.
16. Зубцова І. В. Стан популяцій *Potentilla erecta* (L.) Rausch. на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Актуальні проблеми ботаніки та екології*. Матеріали Міжнародної конференції молодих учених. (Луцьк, 5 – 10 вересня 2017). Луцьк: Вежа-Друк, 2017. С. 45.
17. Зубцова І. В. Особливості онтогенетичної структури *Arctium lappa* L. в умовах заплавах лук Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (Суми, 17–20 квітня 2018). Суми, 2018. С. 170.
18. Зубцова І. В. Скляр В. Г. Оцінка стану популяцій *Leonurus villosus* Desf. ex Spreng в умовах заплавах лук Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Natural sciences history, the present time, the future, EU experience*. International scientific and practical conference. (Wloclawek, Republic of Poland,

September 27–28, 2019). Wloclawek: Izdewniciba «Baltija Publishing», 2019. p. 39-43.

19. Зубцова І. В. Популяційний аналіз *Melilotus officinalis* (L.) Pall. на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Екологія. Людина. Суспільство*. Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції. (Київ, 23 травня 2019) Київ. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2019. С. 21-22.

20. Зубцова І. В. Онтогенетична структура *Saponaria officinalis* L. на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Гончарівські читання*. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. (Суми, 24–25 травня 2019). Суми, «Сумський національний аграрний університет», 2019. С. 179-180.

21. Зубцова І. В., Петленко О. О. Моніторинг популяцій деяких видів лікарських рослин на території Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (Суми, 17–20 квітня 2019). Суми, 2019. С. 9.

22. Зубцова І. В. Віталітетна структура ценопопуляцій *Leonurus villosus* Desf. ex Spreng на території РЛП «Сеймський». *Сьогодення біологічної науки*. Матеріали III Міжнародної наукової конференції (Суми, 15–16 листопада 2019). Суми: ФОП Цьома С. П., 2019. С. 91-94.

23. Зубцова І. В. Петленко О. О. Дослідження популяцій *Leonurus villosus* Desf. ex Spreng. на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції. (Суми, 11–15 листопада 2019). Суми, 2019. С. 351.

24. Зубцова І. В. Онтогенетична та віталітетна структура *Arctium lappa* L. на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *PLANTA+*. *Досягнення та перспективи*. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченій пам'яті доктора хімічних наук, професора Ніни Павлівни Максютіної (до 95-річчя від дня народження) (Київ, 20–21 лютого 2020). Київ, 2020. С. 300-302.

25. Зубцова І. В. Структура популяцій деяких видів лікарських рослин на заплавах луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Теоретичні та прикладні аспекти досліджень з біології, географії та хімії*. Матеріали III Всеукраїнської наукової конференції студентів та молодих учених. (Суми, 30 квітня 2020). Суми: ФОП Цьома С. П., 2020. С. 20-22.

26. Зубцова І. В., Петленко О. О. Особливості збереження лікарських рослин Сумської області. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (Суми, 13–17 квітня 2020). Суми, 2020. С. 16.

27. Пеньковська Л. В., Зубцова І. В. Онтогенетична структура популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах північно-східної України. *Гончарівські читання*: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. (Суми, 25–26 травня 2020). Суми, «Сумський національний аграрний університет», 2020 С. 119-120.

АНОТАЦІЯ

Зубцова І. В. Популяційний аналіз лікарських рослин заплав річок Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка. – Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, Київ, 2021.

Дисертація присвячена комплексному вивченню популяцій дев'яти видів лікарських рослин, що зростають у заплавах річок Кролевецько-Глухівського геоботанічного району: *Althaea officinalis* L., *Arctium lappa* L., *Centaureum erythraea* Rafn., *Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv, *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Polygonum aviculare* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Sanguisorba officinalis* L., *Saponaria officinalis* L. За результатами досліджень 2014-2019 років визначено показники площі популяційного поля та щільності, онтогенетичну, розмірну та віталітетну структури популяцій. Установлено, що вони, переважно, мають неповні онтогенетичні спектри і належать до інвазійного та нормального типів, а також до «молодих» та «зрілих». Показано, що у складі кожної із популяцій формуються рослини із специфічними ознаками габітусу та архітектоніки. Оцінено вираженість морфологічної мінливості та пластичності. Доведено, що основними чинниками прояву у рослин та популяцій специфічних розмірно-морфоструктурних ознак, виступають едафічні умови, особливості фітоценотичного оточення, ступінь і характер антропогенного тиску. Установлено, що до числа видів із найбільшим ступенем морфоінтегрованості рослин належать: *Arctium lappa* та *Althaea officinalis*, а з найменшим – *Polygonum aviculare*. Індекс різноманітності розмірної структури популяцій у досліджуваному регіоні загалом варіює від 16,0 до 48,0%. З'ясовано віталітетну структуру та якісні типи популяцій. Представлено систему взаємозв'язків і взаємовпливів, що проявляються у структурі популяцій модельних видів лікарських рослин. За результатами досліджень сформовано пропозиції, спрямовані на забезпечення охорони та раціонального, невиснажливого використання фіторізноманіття лікарських рослин досліджуваного регіону.

Ключові слова: лікарські рослини, структура популяцій, морфоінтегрованість рослин, мінливість, пластичність, охорона фіторізноманіття, Кролевецько-Глухівський геоботанічний район.

АННОТАЦІЯ

Зубцова И. В. Популяционный анализ лекарственных растений пойм рек Кролевецко-Глуховского геоботанического района – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.05 – ботаника. – Институт ботаники им. Н.Г.Холодного НАН Украины, Киев, 2021.

Диссертация посвящена комплексному изучению популяций девяти видов лекарственных растений, произрастающих в поймах рек Кролевецко-Глуховского геоботанического района: *Althaea officinalis* L., *Arctium lappa* L., *Centaureum erythraea* Rafn., *Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv, *Melilotus*

officinalis (L.) Pall., *Polygonum aviculare* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Sanguisorba officinalis* L., *Saponaria officinalis* L. Исследования 2014-2019 годов позволили установить показатели площади популяционного поля и плотности, изучить онтогенетическую, размерную и виталитетную структуры популяций. Установлено, что они, в основном, имеют неполночленные онтогенетические спектры и относятся к инвазивному и нормальному типам, а также к «молодым» и «зрелым». Показано, что в составе каждой из исследуемых популяций формируются растения со специфическими характеристиками габитуса и архитектоники. Оценена выраженность морфологической изменчивости и пластичности. Доказано, что основными факторами проявления у растений и популяций специфических размерно-морфоструктурных признаков, выступают эдафические условия, особенности фитоценотического окружения, степень и характер антропогенного влияния. Установлено, что к числу видов с наибольшей морфоинтегрированностью растений относятся *Arctium lappa* и *Althaea officinalis*, наименьшей – *Polygonum aviculare*. Индекс разнообразия размерной структуры популяций в исследуемом регионе варьирует от 16,0 до 48,0%. Изучено виталитетную структуру и качественные типы популяций. Представлена система взаимосвязей, проявляющихся в структуре популяций модельных видов лекарственных растений. На основе результатов исследований сформированы рекомендации, направленные на обеспечение охраны и рационального, устойчивого использования фиторазнообразия лекарственных растений в исследованном регионе.

Ключевые слова: лекарственные растения, структура популяций, морфоинтегрированность растений, изменчивость, пластичность, охрана фиторазнообразия, Кролевецко-Глуховский геоботанический район.

SUMMARY

Zubtsova I. V. Population analysis of medicinal plants in the floodplains of the rivers of the Krolevets-Glukhiv Geobotanical Region. – Manuscript.

The PhD thesis, specialty: 03.00.05 – Botany. – M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, 2021.

The thesis is devoted to the complex study of populations of nine species of medicinal plants growing in the floodplains of the rivers of the Krolevets-Glukhiv geobotanical region: *Althaea officinalis* L., *Arctium lappa* L., *Centaurium erythraea* Rafn., *Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv, *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Polygonum aviculare* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Sanguisorba officinalis* L., *Saponaria officinalis* L. The research of 2014–2019 allowed to establish population field area and density, to study the ontogenetic, size and vital structure of populations of the studied species. It was found that they mostly have incomplete ontogenetic spectra and belong to the invasive and normal types, as well as to the «young» and «maturing». It was shown that in the composition of each of the studied populations there were plant forms with specific features of habit and architecture. The severity of morphological variability and plasticity was assessed. It was proved that the main factors of manifestation in plants and populations of specific dimensional and morpho-structural features were edaphic conditions, characteristics of phytocenotic

environment, degree and nature of anthropogenic pressure. It was found that *Arctium lappa* and *Althaea officinalis* belonged to the species with the highest degree of plant morphointegration but *Polygonum aviculare* was characterized by the lowest degree of morphointegration. The diversity index of the population size structure in the region generally varied from 16,0 to 48,0%. The vitality structure and qualitative types of populations were clarified. The system of interrelations and mutual influences shown in structure of populations of model kinds of medicinal plants was presented. According to the results of the research, proposals were developed to ensure the protection and rational, inexhaustible use of phytodiversity and stocks of medicinal plants in the region.

Keywords: medicinal plants, population structure, morphointegratedness of plants, variability, plasticity, protection of phytodiversity, Krolevets-Glukhiv Geobotanical Region.