**Кравчук Лариса Вікторівна, асистент кафедри садово-паркового та**

**лісового господарства Сумського національного аграрного**

**університету, тема дисертації: &laquo;Комплексний популяційний аналіз видів**

**лікарських рослин фітоценозів Шосткинського геоботанічного району&raquo;**

**(091 Біологія). Спеціалізована вчена рада 55.859.009 в Сумському**

**національному аграрному університеті**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

КРАВЧУК ЛАРИСА ВІКТОРІВНА

УДК 633.88:574.3.01(477.52-22)(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

КОМПЛЕКСНИЙ ПОПУЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН
ФІТОЦЕНОЗІВ ШОСТКИНСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО РАЙОНУ

Спеціальність 091 - Біологія
(біологічні науки)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело. Л.В. Кравчук

Науковий керівник: Скляр В. Г., доктор біологічних наук, професор

Суми -2020

ЗМІСТ

[ВСТУП 17](#bookmark8)

[РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖУВАНІ ВИДИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У СИСТЕМІ НАУКОВОГО ВИВЧЕННЯ 23](#bookmark10)

РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ 35

1. Характеристика регіону досліджень 3 5
2. [Методи та об’єкти дослідження 44](#bookmark11)

[РОЗДІЛ 3. РОЗМІР ПОПУЛЯЦІЙНОГО ПОЛЯ, ОСОБЛИВОСТІ КЛОНОУТВОРЕННЯ ТА ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ 50](#bookmark13)

РОЗДІЛ 4. ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ 62

1. Онтогенетична структура популяцій *Convallaria majalis 62*
2. Онтогенетична структура популяцій *Thymus serpyllum* та

*Thymus* x *polessicus* 69

1. Онтогенетична структура популяцій *Hypericum perforatum* 76
2. [Онтогенетична структура популяцій *Plantago major* 85](#bookmark15)
3. Онтогенетична структура популяцій *Helichrysum arenarium* 92
4. Узагальнення результатів вивчення ознак онтогенетичної структури

[популяцій лікарських рослин 98](#bookmark41)

[РОЗДІЛ 5. МОРФООЗНАКИ РОСЛИН В ПОПУЛЯЦІЯХ 104](#bookmark17)

1. [Морфоознаки рослин в популяціях *Convallaria majalis* 104](#bookmark18)
2. Морфоознаки рослин в популяціях *Thymus serpyllum* та *Thymus x*

*polessicus* 120

1. [Морфоознаки рослин в популяціях *Hypericum perforatum* 138](#bookmark20)
2. [Морфоознаки рослин в популяціях *Plantago major* 154](#bookmark21)
3. [Морфоознаки рослин в популяціях *Helichrysum arenarium* 171](#bookmark22)
4. [Узагальнення результатів вивчення морфоознак рослин 183](#bookmark23)

[РОЗДІЛ 6. РОЗМІРНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ 192](#bookmark24)

* 1. [Розмірна структура популяцій *Convallaria majalis 192*](#bookmark25)
	2. Розмірна структура популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus xpolessicus* 195
	3. [Розмірна структура популяцій *Hypericum perforatum* 200](#bookmark27)
	4. [Розмірна структура популяцій *Plantago major 202*](#bookmark28)
	5. [Розмірна структура популяцій *Helichrysum arenarium* 205](#bookmark29)
	6. Узагальнення результатів вивчення ознак розмірної структури популяцій

лікарських рослин 208

[РОЗДІЛ 7. ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ 212](#bookmark32)

[7.1 Віталітетна структура популяцій *Convallaria majalis* 212](#bookmark33)

1. Віталітетна структура популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus xpolessicus* 215
2. [Віталітетна структура популяцій *Hypericum perforatum* 219](#bookmark35)
3. [Віталітетна структура популяцій *Plantago major* 222](#bookmark36)
4. [Віталітетна структура популяцій *Helichrysum arenarium* 226](#bookmark37)
5. [Узагальнення результатів віталітетного аналізу лікарських рослин 229](#bookmark38)

РОЗДІЛ 8. УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КОМПЛЕКСНОГО ПОПУЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН 236

[ВИСНОВКИ 267](#bookmark44)

[СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 271](#bookmark45)

[ДОДАТКИ 295](#bookmark46)

ВСТУП

Актуальність теми. У світовій практиці 40%, а в Україні більше 65%, лікарських засобів, що випускаються хіміко-фармацевтичною промисловістю, виготовляються з рослинної сировини, значна частка якої отримується із природних фітоценозів [(Jitendra, Srivastava, Lambert,](https://elibrary.worldbank.org/author/Srivastava%2C%2BJitendra%2BP) 1996; [Kokwaro,](https://www.google.com.ua/search?hl=ru&tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22J.+O.+Kokwaro%22&source=gbs_metadata_r&cad=5) 2009; Грицик, Турубара, 2010; Мельник, 2011; Лисюк, 2014; Кисличенко, 2015; Коніщук, Бобрик, 2016). У таких угрупованнях кількісні та якісні показники фіторізноманіття і ресурсного потенціалу лікарських рослин значною мірою визначаються їхніми популяційними характеристиками, а ступінь вивченості останніх є чинником, який суттєво впливає на ефективність пропонованих заходів охорони та на успішність запровадження системи раціонального, невиснажливого природокористування (Злобин, Бондарева, 2000). Відповідно, з’ясування комплексу ознак, що відображають стан популяцій лікарських рослин та надають інформацію про їхнє функціонування, є актуальною науковою проблемою, яка має велике теоретичне та практичне значення як на державному, так і регіональному рівнях. Важливість проведення таких досліджень на теренах Шосткинського геоботанічного району особливо підсилюється тим, що багате фіторізноманіття лікарських рослин цього регіону вже тривалий час знаходиться у фокусі уваги різноманітних бізнес-проектів, природоохоронних, еколого- просвітницьких заходів, і ступінь цікавості різних верств населення до рослин із цілющими властивостями, які зростають на цій території, лише збільшується.

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 виконання теми «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).

Мета та задачі дослідження. Мета роботи - комплексно оцінити стан і з’ясувати особливості та закономірності функціонування популяцій лікарських рослин у фітоценозах Шосткинського геоботанічного району.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні завдання:

1. Для обраних об’єктів дослідження оцінити показники площі популяційного поля та популяційної щільності.
2. Для рослин із вегетативним розмноженням визначити провідні ознаки клонів.
3. Встановити та проаналізувати онтогенетичну структуру популяцій.
4. Визначити величини морфопараметрів рослин, оцінити ступінь їхньої інтегрованості та визначити характерні ознаки морфоструктури рослин у різних фітоценозах.
5. Оцінити у морфопараметрів вираженість мінливості та пластичності, а також рівень реалізованості потенціалу морфоадаптацій.
6. Встановити та проаналізувати розмірну структуру популяцій.
7. З’ясувати віталітетну структуру популяцій та проаналізувати зміну віталітетних характеристик за фітоценозами.
8. Вивчити вплив еколого-ценотичних чинників на розмір і морфоструктуру рослин та популяційні ознаки модельних видів.
9. Сформулювати підходи та рекомендації, орієнтовані на забезпечення охорони та раціонального використання ресурсів лікарських рослин району.
10. Порівняти популяційні характеристики лікарських рослин двох суміжних геоботанічних районів: Шосткинського та Кролевецько-Глухівського.

Об’єкт дослідження. Популяції п’яти видів лікарських рослин, що є типовими для Шосткинського геоботанічного району *(Convallaria majalis* L., *Helichrysum arenarium* L., *Hypericum perforatum* L., *Plantago major* L., *Thymus serpyllum* L. emend. Mill.) та одного гібриду *(Thymus xpolessicus* Klokov.).

Предмет дослідження. Ознаки популяцій, особливості та закономірності їх функціонування.

Методи дослідження. Загальнонаукові (аналіз, синтез, індукція, дедукція, узагальнення, системний аналіз), спеціальні (геоботанічні, популяційні, морфометричні) та математико-статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

*уперше:*

* на теренах Шосткинського геоботанічного району для п’яти видів лікарських рослин, типових для регіону, та одного гібриду здійснене комплексне популяційне дослідження та виявлено сукупність провідних ознак стану і функціонування їхніх популяцій;
* для досліджуваних лікарських рослин із вегетативним розмноженням встановлена відповідність їхніх клонів типам, визначеним Ю.А. Злобіним;
* виявлено низку особливостей та закономірностей прояву популяційних ознак, обумовлених притаманним рослинам типом клоноутворення, біоморф та життєвих стратегій;
* для *Hypericum perforatum* сформовано морфоструктурні моделі рослин різних онтогенетичних станів;
* здійснене порівняння розмірних та комплексу інших популяційних ознак *Thymus serpyllum* та гібриду *Thymus x polessicus,* встановлено їх спільні та відмінні характеристики;
* для здійснення диференціації популяцій за ступенем їхньої потенціальної здатності до стійкого функціонування, запропоновано використовувати три оригінальні індекси: віталітетно-відновлювальний (Iqv), віталітетно-генеративний (Iqg) та інтеграційний (IqVg), які дозволяють узагальнити дані про віталітетну та онтогенетичну структури кожної популяції;
* у комплексі заходів із забезпечення збереження фіторізноманіття лікарських рослин Шосткинського геоботанічного району запропоновано низку оригінальних фітоценокомпозицій.

*Удосконалено* методичні аспекти оцінки реалізації рослинами

морфоадаптацій. До комплексу таких досліджень запропоновано включати спеціальний показник: реалізований потенціал морфоадаптацій (RPMA). Вперше здійснена порівняльна оцінка популяцій та морфоознак рослин за величинами RPMA та, відповідно, здійснена їхня диференціація за величинами цієї характеристики.

*Набули подальшого розвитку* теоретичні та практичні засади застосування ценопопуляційного підходу при створенні фітоценокомпозицій лікарських рослин, а також комплексного популяційного аналізу у сфері природоохоронної діяльності.

Практичне значення одержаних результатів. Дані про стан фіторізноманіття регіону та безпосередньо лікарських рослин, отримані під час виконання дисертаційного дослідження, використано при розробці проектів створення низки об’єктів та територій природно-заповідного фонду місцевого значення: ботанічних пам’яток природи «Туранівські ялини» (0,03 га, оголошена рішенням сесії Сумської обласної ради 28.04.2017 р.), «Садовий бульвар» (1,97 га, оголошена 17.05.2019 р.), «Рудня» (15,0 га), гідрологічного заказника «Понурка» (153,293 га, оголошений 25.10.2019 р.), ландшафтного заказника «Княжицький» (474,0 га, оголошений 17.05.2019 р.), ландшафтного заказника місцевого значення «Микитівський» (251,8 га, оголошений 17.05.2019 р.), ботанічного заказника «Гутко-Ожинка» (42,8 га), гідрологічного заказника місцевого значення «Туранівський» (67,0 га).

Інформація про стан популяцій модельних видів лікарських рослин та рекомендації щодо забезпечення їх невиснажливого використання, передана до Департаменту захисту довкілля та енергетики Сумської обласної державної адміністрації, а також до ДП «Свеське лісогосподарське підприємство». Були підготовлені та надані до НПП "Деснянсько-Старогутський" пропозиції щодо організації та практичного застосування популяційного моніторингу лікарських рослин в умовах Деснянського біосферного резервату.

Матеріали дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі кафедри екології та ботаніки Сумського національного аграрного університету при викладанні таких дисциплін як «Лікарські рослини», «Ботаніка», «Заповідна справа», «Збалансоване природокористування» та кафедри садово-паркового та лісового господарства при викладанні дисципліни «Недеревні ресурси лісу».

Особистий внесок здобувача. Робота є самостійним дослідженням дисертантки, яка підібрала відповідні методи дослідження, зібрала 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 розглядались і обговорювались на 14-ти конференціях різного рангу. Зокрема, їх представлено на наступних міжнародних наукових та науково - практичних конференціях: «Вплив змін клімату на онтогенез рослин» (м. Миколаїв, 2018 р.); «Гончарівські читання» (Суми, 2018.р.); «Основні шляхи збереження лучно-степових екосистем України» (м. Суми, 2018 р.); «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії» (м. Переяслав- Хмельницький, 2019 р.); «Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації» (м. Львів, 2019 р.); «Екологія - філософія існування людства» (м. Київ, 2019 р.); «Topical issues of methods of teaching natural sciences» (м. Люблін, 2019 р.);

«Гончарівські читання» (25-26 травня 2020 р.).

Також, результати дисертаційних досліджень представлено на Всеукраїнських наукових та науково-практичних конференціях: «Сучасні технології у промисловому виробництві» (м. Суми, 2018 р.); «Екологічні дослідження у вищих навчальних закладах: збірка наукових праць» (м. Херсон, 2018 р.); «Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні» (м. Київ, 2020 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 21 наукову працю: 6 статтей у фахових наукових журналах, 1 стаття у науковому виданні іншої держави, що входить до БД Web of Science, 14 публікацій у матеріалах і тезах доповідей міжнародних і вітчизняних конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Матеріали роботи викладено на 352 сторінках, з яких основний текст роботи займає 160 сторінок. Дисертація складається з вступу, 8 розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел та 10 додатків. В додатках представлено матеріали про регіон дослідження та фітоценози, охоплені вивченням та стан популяцій досліджуваних видів. У роботі цитується 230 літературних джерел, з них 30 - латиницею.

**ВИСНОВКИ**

На основі узагальнення результатів комплексного популяційного аналізу, застосованого до п’яти видів лікарських рослин *(Convallaria majalis, Helichrysum arenarium, Hypericum perforatum, Plantago major, Thymus serpyllum)* та гібриду *Thymus x polessicus,* що зростають на теренах Шосткинського геоботанічного району, було зроблено наступні висновки:

1. Досліджуваним лікарським рослинам притаманні суттєві відмінності у площі популяційного поля. Найменші її значення (від 2 до 10 м2) характерні для *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus,* а найбільші (до одного і більше гектарів) для *Plantago major, Convallaria majalis* та *Helichrysum arenarium.* За показниками популяційної щільності досліджувані рослини розподіляються за трьома групами: 1) види, у яких середні значення ознаки зазвичай не перевищують 10 рослин/м2 - *Hypericum perforatum;* 2) види, у яких середні значення ознаки зазвичай не перевищують 50 рослин/м2 - *Plantago major, Convallaria majalis, Helichrysum arenarium;* 3) у яких середні значення ознаки зазвичай перевищують 50 рослин/м2
* *Thymus serpyllum, Thymus x polessicus.*
1. При вегетативному розмноженні досліджувані лікарські рослини переважно формують клони-групи *(Hypericum perforatum, Thymus serpyllum, Thymus x polessicus),* рідше - клони-особини *(Helichrysum arenarium)* або клони-поля *(Convallaria majalis),* та здебільшого (за винятком *Convallaria majalis)* репрезентують групу рослин-інтеграторів.
2. Онтогенетичні спектри популяцій усіх досліджуваних лікарських рослин є неповними та зазвичай мономодальними (здебільшого лівосторонніми та (або) центрованими). За класифікаціюю Л.О. Жукової усі популяції належать до категорії «нормальних», за Т.О. Работновим 17,9% з них є «регресивними», 15,4%
* «інвазійними» та 66,7% - «нормальними». За Л.А. Животовським популяції репрезентують п’ять онтогенетичних груп, при цьому старші з них (старіючі та старі) представлені лише у видів, яким притаманна життєва форма склероморф та утворення клонів типу клон-особина чи клон-група. Популяції категорії «молоді» виявлені виключно у рослин мезоморфної життєвої форми, самопідтримання яких насамперед забезпечується генеративним розмноженням та (або) вегетативним, що супроводжується формуванням клонів-полів.
1. Для кожної із популяцій визначено розміри та розроблено морфоструктурні моделі їх рослин. Встановлено, що значення морфопараметрів у рослин гібриду *Thymus x polessicus*зазвичай є вищими, ніж у *Thymus serpyllum.*Показники морфоінтегрованості проявляють тенденцію до зростання у наступній послідовності типів клонів: клон-поле -> клон-група -> клон-особина, а найвищі їх значення притаманні рослинам *Thymus serpyllum, Helichrysum arenarium*та *Plantago major.*
2. У досліджуваних видів величини міжпопуляційного варіювання значень морфопараметрів зазвичай є більшими за показники, що характеризують внутрішньопопуляційне варіювання, а у гібриду - навпаки. За популяціями та за морфопараметрами проявляються статистично достовірні відмінності у величинах показників, які кількісно характеризують морфоадаптації і, особливо, у значеннях їх реалізованого потенціалу (RPMA). Встановлено, що до числа морфопараметрів, які вирізняються комплексом високих значень RPMA, насамперед належать ті, що надають інформацію про листкову поверхню або відображують її пропорційну вираженість у загальній архітектоніці рослин.
3. Особливості розмірної структури популяцій проявляються через відмінності у розподілі рослин за класами розмірності та за сполученнями різних пар класів. *Convallaria majalis*та *Hypericum perforatum*репрезентують групу видів, у популяцій яких зареєстровано високі показники абсолютних величин індексу різноманітності розмірної структури (до 56,0%) і значний розмах їх варіювання (36,0-40%), а *Thymus serpyllum, Plantago major, Helichrysum arenarium*є видами у популяцій яких відносно невисокі величини індексу різноманітності розмірної структури (до 36,0-44,0%) сполучаються із порівняно невеликим (24,0-28,0%) розмахом їхнього варіювання.
4. У всіх досліджуваних лікарських рослин комплекс ключових (визначальних щодо рівня віталітету) показників формують лише статичні метричні морфопараметри. У більшості досліджуваних лікарських рослин (за винятком *Hypericum perforatum*та *Thymus x polessicus)* репрезентовано усі три якісні типи популяцій (депресивні, врівноважені та процвітаючі). У регіоні серед досліджуваних лікарських рослин сумарна частка процвітаючих та врівноважених популяцій коливається від 62,5 до 100%. У *Thymus x polessicus*репрезентовано виключно врівноваженні популяції, до цієї категорії належить і більшість популяцій *Thymus serpyllum.*Функціонування популяцій лікарських рослин відбувається при широкій реалізації віталітетної мінливості (зміни за популяціями співвідношення рослин класів віталітету) та віталітетної пластичності (зміни за популяціями значень індексу якості Q). Прояв віталітетної пластичності не зареєстрований лише в популяціях *Thymus x polessicus.*
5. Доведено статистично достовірний вплив на морфоознаки та на популяційні характеристики лікарських рослин низки еколого-ценотичних чинників (складу та структури фітоценозів, проективного покриття видів, родючості ґрунту, освітленості). При цьому лікарські рослини проявляють високий ступінь індивідуальні щодо реагування на еколого-ценотичні впливи. Разом з тим у всіх видів зареєстрована тенденція до здрібніння рослин та суттєва трансформація морфоструктури по мірі зростання значень їхньої популяційної щільності.
6. За результатами комплексної оцінки онтогенетичної та віталітетної структури, популяції лікарських рослин були диференційовані на групи за рівнем їхньої здатності до сталого функціонування. На основі цих даних, доповнених показниками, що характеризують популяційні поля, визначено популяції, які можуть розглядатися як потенційні осередки заготівлі лікарської сировини, а також окреслено провідні теоретичні та практичні аспекти щодо організаії моніторингу і забезпечення охорони лікарських рослин в умовах регіону.

За результатами порівняння популяційних характеристик п’яти видів та одного гібриду лікарських рослин, що зростають у Шосткинському геоботанічному районі, та дев’яти видів із заплав річок Кролевецько-Глухівського геоботанічного району, встановлено провідні характеристики стану та функціонування популяцій лікарських рослин загалом для значної частини північного сходу України.