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

АНОТАЦІЯ

Кравчук Л.В. Комплексний популяційний аналіз видів лікарських рослин фітоценозів Шосткинського геоботанічного району. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі біологія, зі спеціальності: 091−біологія. – Сумський національний аграрний університет, м. Суми, 2020.

У дисертаційній роботі представлено результати комплексного популяційного аналізу п’яти модельних 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.). Додатково вивчено виявлені під час досліджень дві популяції *Thymus x polessicus*: гібриду утвореного на основі *Thymus serpyllum* та *Thymus pulegioides* L.

Установлено, що лікарським рослинам притаманні суттєві відмінності у площі популяційного поля. Найменші її значення (від 2 до 10 м^2) 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/м^2 – *Hypericum perforatum;* 2) види, у яких середні значення ознаки зазвичай не перевищують 50 рослин/м^2 – *Plantago major, Convallaria majalis, Helichrysum arenarium;* 3) у яких середні значення ознаки зазвичай перевищують 50 рослин/м^2 – *Thymus serpyllum, Thymus x polessicus.* 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.

Встановлено, що онтогенетичні спектри популяцій усіх досліджуваних лікарських рослин є неповними. Найчастіше у їхньому складі відсутні догенеративні та постгенеративні рослини. Найвищим ступенем константності щодо представленості у складі онтогенетичних спектрів вирізняються генеративні рослини (g_1, g_2, g_3). До числа видів із найбільш неповними онтогенетичними спектрами популяцій належать *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus, Convallaria majalis*, а із найбільш повними – *Plantago major, Hypericum perforatum.* Встановлено, що популяції суттєво відрізняються між собою за величинами онтогенетичних узагальнюючих індексів (І.М. Коваленка, Л.О. Жукової–М.В. Глотова, Δ за О.О. Урановим, ώ за Л.А. Животовським). Досить часто найменші або найбільші величини узагальнюючих онтогенетичних індексів припадають на популяції *Thymus serpyllum*, *Thymus* x *polessicus* та *Convallaria majalis.*

Для кожної із популяцій визначено розміри та розроблено морфоструктурні моделі їхніх рослин. Встановлено, що значення морфопараметрів у рослин гібриду *Thymus x polessicus* зазвичай є вищими, ніж у *Thymus serpyllum.* За результатами оцінки ступеня морфоінтегрованості, з'ясовано, що у лікарських рослин, яким притаманне клоноутворення, її показники зростають у наступній послідовності типів клонів: клон-поле → клон-група → клон-особина. За комплексом ознак до числа видів із найвищою морфоінтегровністю рослин віднесено *Thymus serpyllum, Helichrysum arenarium* та *Plantago major.*

Показано, що функціонування популяцій лікарських рослин супроводжується формуванням морфоадаптацій, що безпосередньо пов'язано із проявом морфологічної мінливості (внутрішньопопуляційного варіювання абсолютних значень морфопараметрів) та пластичності (міжпопуляційного варіювання середніх величин морфопараметрів). Встановлено, що у всіх досліджуваних видів величини міжпопуляційного варіювання, є більшими за показники, що характеризують внутрішньопопуляційне варіювання. У гібрида *Thymus x polessicus,* навпаки, у всіх морфопараметрів показники внутрішньопопуляційного варіювання були більшими за показники

міжпопуляційного. Доведено, що за популяціями та за морфопараметрами проявляються статистично достовірні відмінності у величинах показників, які кількісно характеризують морфоадаптації і, особливо, у значеннях їхнього реалізованого потенціалу (RPMA). До числа морфопараметрів, які вирізняються високими значеннями RPMA, насамперед належать ті, що надають інформацію про листкову поверхню або відображують її пропорційну вираженість у загальній архітектоніці рослин.

Показано, що 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.

На основі класичних підходів установлено, що 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* репрезентовані виключно врівноваженні популяції, до цієї категорії належить і більшість популяцій *Thymus serpyllum*. Показано, що 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*.

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). З'ясовано, що при цьому вони проявляють високий ступінь індивідуальності в реагуванні на еколого-ценотичні впливи. Разом з тим у всіх видів зареєстрована тенденція до здрібнення рослин та суттєва трансформація морфоструктури по мірі зростання значень їхньої популяційної щільності.

За результатами комплексної оцінки онтогенетичної та віталітетної структури, популяції лікарських рослин були диференційовані на групи за рівнем їхньої здатності до сталого функціонування. При цьому була апробована методика, яка базується на використанні трьох оригінальних індексів (віталітетно-відновлювального (I_{QV}), віталітетно-генеративного (I_{QG}) та інтеграційного (I_{QVG})). На основі результатів такого аналізу, 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 організації моніторингу і забезпечення охорони лікарських рослин в умовах регіону.

При порівнянні популяційних характеристик лікарських рослин двох геоботанічних районів (Шосткинського та Кролевецко-Глухівського), які безпосередньо межують між собою та загалом охоплюють значну частину Північно-Східної України, встановлено низку подібних та відмінних ознак. Дані, отримані при порівняльному аналізі популяційних характеристик лікарських рослин двох геоботанічних районів, є інтегральним відображенням не лише властивостей видів рослин та фітоценозів, які були охоплені вивченням, а й особливостей географічного розташування, природно-кліматичних умов, ступеня та характеру антропогенного втручання, притаманних цим двом регіонам.

Дані про стан фіторізноманіття регіону та безпосередньо популяцій лікарських рослин, отримані під час виконання дисертаційного дослідження, використано при розробці проектів створення восьми об'єктів та територій природно-заповідного фонду місцевого значення та у навчальному процесі

Сумського національного аграрного університету. Окрім того, інформація про стан популяцій модельних видів лікарських рослин та рекомендації щодо забезпечення їх невиснажливого використання застосоовується Департаментом захисту довкілля та енергетики Сумської обласної державної адміністрації, ДП «Свеське лісогосподарське підприємство», національним природним парком "Деснянсько-Старогутський".

Ключові слова: лісова рослинність, лучна рослинність, лікарські рослини, біорізноманіття, морфопараметри рослин, популяційна щільність, структура популяцій, охорона фіторізноманіття, Українське Полісся.

ABSTRACT

L.V. Kravchuk Comprehensive population analysis of species of medicinal plants of phytocenoses of Shostka geobotanical district. - Qualifying scientific work should be treated as a manuscript.

The thesis for a scientific degree of Ph.D. in Biological Sciences, specialty: 091 − biology. - Sumy National Agrarian University, Sumy, 2020.

The dissertation presents the results of complex population analysis of five model species of medicinal plants, which are typical for Shostka geobotanical region (*Convallaria majalis* L., *Helichrysum arenarium* L., *Hypericum perforatum* L., *Plantago major* L., *Thymus serpyllum* L. emend. Mill.). Additionally, two populations of *Thymus x polessicus* were identified during the research: a hybrid formed on the basis of *Thymus serpyllum* and *Thymus pulegioides* L.

According to the results of the research, it is established that the studied medicinal plants have significant differences in the area of the population field. Its lowest values (from 2 to 10 m²) are typical for *Thymus serpyllum* and *Thymus x polessicus*, and the highest (up to one and more hectares) for *Plantago major*, *Convallaria majalis* and *Helichrysum arenarium*. According to the indicators of population density, the studied plants are divided into three groups: 1) species in which the average values of the trait usually do not exceed 10 plants/m^2 – *Hypericum perforatum*; 2) species in which the average values of the trait usually do not exceed 50 plants/m^2 – *Plantago major*, *Convallaria majalis*, *Helichrysum arenarium*; 3) in which the average values of the trait usually exceed 50 plants/m^2 – *Thymus serpyllum*, *Thymus x polessicus*. During vegetative propagation, the studied medicinal plants mainly form group clones (*Hypericum perforatum*, *Thymus serpyllum*, *Thymus x polessicus*), less often – individual clones (*Helichrysum arenarium*) or field clones (*Convallaria majalis*), and mostly (except *Convallaria majalis*) a group of integrator plants.

It is shown that the ontogenetic spectra of populations of all studied medicinal plants are incomplete. Most often they do not contain pregenerative and postgenerative plants. Generative plants (g_1, g_2, g_3) are distinguished by the highest degree of constancy

in their representation in the composition of ontogenetic spectra. Among the species with the most incomplete ontogenetic spectra of populations are *Thymus serpyllum* and *Thymus x polessicus*, *Convallaria majalis*, and with the most complete – *Plantago major*, *Hypericum perforatum*. It is established that the populations of the studied species differ significantly in the values of ontogenetic generalizing indices (I. M. Kovalenko, L. O. Zhukova – M. V. Hlotov, Δ by O. O. Uranov, ώ L. A. Zhyvotovskyi). Quite often, the lowest or highest values of generalizing ontogenetic indices are found in the populations of *Thymus serpyllum, Thymus x polessicus* and *Convallaria majalis*.

For each of the populations the sizes are determined and morphostructural models of their plants are developed. It is found that the values of morphoparameters in plants of the hybrid *Thymus x polessicus* are usually higher than in *Thymus serpyllum.* According to the results of the morphointegration degree assessment, it is identified that in species and hybrids characterized by cloning, its indicators increase in the following sequence of clone types: clone-field → clone-group → clone-individual. According to the complex of traits, *Thymus serpyllum*, *Helichrysum arenarium* and *Plantago major* are among the species with the highest morphointegrability of plants.

The shows that the functioning of medicinal plants populations is accompanied by the formation of morpho-adaptations, is directly related to the manifestation of morphological variability (intrapopulation variation of morphoparameters absolute values) and plasticity (interpopulation variation of morphoparameters values). It is established that in all studied species the values interpopulation variation are higher than the indicators characterizing intrapopulation variation. In the hybrid *Thymus x polessicus*, on the contrary, in all morphoparameters the indicators of intrapopulation variation were higher than those of interpopulation. It is proved that statistically significant differences in the values of indicators that quantitatively characterize morphoadaptations and, especially, in the values of their realized potential (RPMA) appear after populations and after morphoparameters. Among the morphoparameters, which are characterized by high values of RPMA, are primarily those that provide information about the leaf surface or reflect its proportional expression in the overall architectonics of plants.

It is shown that the peculiarities of the dimensional structure of populations are manifested due to differences in the distribution of plants by dimensional classes and by combinations of different pairs of classes. *Convallaria majalis* and *Hypericum perforatum* represent a group of species whose populations have high absolute values of dimensional structure diversity index (up to 56,0%) and a significant range of their variation (36,0–40%), and *Thymus serpyllum, Plantago major, Helichrysum arenarium* are species in populations in which relatively low values of the diversity index of dimensional structure (up to 36,0−44,0%) are combined with a relatively small (24,0−28,0%) scope of their variation.

On the basis of classical approaches, it has been established that a set of key (determining the level of vitality) indicators are formed only by static metric morphoparameters. Most of the studied medicinal plants (except for *Hypericum perforatum* and *Thymus x polessicus*) represent all three qualitative types of populations (depressed, balanced and prosperous). In the region, the total share of prosperous and balanced populations among the studied medicinal plants ranges from 62,5 to 100%. *Thymus x polessicus* is represented exclusively by balanced population, and most populations of *Thymus serpyllum* belong to this category.

It is shown that the functioning of medicinal plants populations occurs with the widespread implementation of vitality variability (changes in populations of the ratio of plants of vitality classes) and vitality plasticity (changes in populations of values of the quality index Q). The manifestation of vitality plasticity was not registered only in populations of *Thymus x polessicus.*

A statistically significant effect on morphological features and population characteristics of medicinal plants of a number of ecological and coenotic factors (composition and structure of phytocoenoses, projective cover of species, soil fertility, light) has been proved. It is found that they show a high degree of individuality in response to ecological and coenotic influences. At the same time, in all species there is a tendency to divide plants and a significant transformation of the morphostructure as the values of their population density increase.

According to the results of a comprehensive assessment of the ontogenetic and vitality structure, populations of medicinal plants were differentiated into groups according to the level of their ability to function sustainably. The technique based on the use of three original indices (vitality-restorative (I_{QV}), vitality-generative (I_{QG}) and integrative (I_{QVG})) was tested. Based on the results of such analysis, supplemented by indicators characterizing population fields, populations that can be considered as potential centers for procurement of medicinal raw materials are identified, as well as leading theoretical and practical aspects of monitoring and ensuring of medicinal plants in the region are outlined.

When comparing the population characteristics of medicinal plants of two geobotanical regions (Shostka and Krolevets-Glukhiv), which directly border each other and cover a large part of northeastern Ukraine, a number of similar and distinctive features have been identified. The data obtained from the comparative analysis of population characteristics of medicinal plants of the two geobotanical regions are an integral reflection not only of the properties of plant species and phytocenoses covered by the study, but also the peculiarities of the geographical location, natural and climatic conditions, degree and nature of anthropogenic interference inherent in these two regions.

Data on the state of phyto-diversity of the region and directly medicinal plants populations, obtained during the thesis research, were used in the development of projects to create eight objects and territories of the nature reserve fund of local significance and in the educational process of Sumy National Agrarian University. In addition, information on the populations state of medicinal plants model species and recommendations for ensuring their non-consumptive use is used by the Department of Environmental Protection and Energy of Sumy Regional State Administration, SOE “Sveske Forestry Enterprise”, National Nature Park “Desniansko-Starogutsky”.

Key words: forest vegetation, meadow vegetation, medicinal plants, biodiversity, plant morphoparameters, population density, population structure, phytodiversity protection, Ukrainian Polissya.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Thymus serpyllum* L. emend. Mill. та *Thymus x polessicus* Klokov (*Lamiaceae)* в умовах Ямпільського району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.* Серія: Біологічні науки. 2019. №3. С.38−44.

2. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Особливості онтогенетичної структури ценопопуляцій *Helichrysum arenarium* L. (*Asteraceae*) у різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія і біологія». 2019. №3 (37). С. 56−60.

3. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Морфометричні ознаки *Convallaria majalis* L. (*Convallariaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області. *Вісник Черкаського університету*. Серія: Біологічні науки. 2019. №1. С.59−66.

4. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Морфометричні ознаки *Plantago major* L. (*Plantaginaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Серія: Біологічні науки. 2019. №4 (388). С.24−29.

5. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Розмірні особливості *Thymus serpyllum* L. emend. Mill. та *Thymus x Polessicus* Klokov (*Lamiaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району. *Вісник Черкаського університету.* Серія: Біологічні науки. 2020. №1. С. 53−61. DOI: https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2020-1-53-61.

6. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Популяційна щільність *Convallaria majalis* L. у різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного*

університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки. 2020. №1 (389). С. 15–19. DOI: https://doi.org/10.29038/2617-4723-2020-1-389-15-19.

Стаття у науковому виданні іншої держави

7. Zubtsova Inna, **Penkovska Larysa**, Skliar Viktoriia, Skliar Iurii. Dimensional features of cenopopulations of some species of medicinal plants in the conditions of North-East Ukraine. *AgroLife Scientific Journal.* Bucharest, Romania. 2019. Vol. 8 (2). P. 191−201. (індексується у Web of Science) (Особистий внесок дисертанта: польові дослідження, опрацювання літературних джерел, аналіз отриманих результатів, написання частини тексту статті).

Тези наукових доповідей:

8. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Скляр В. Г. Сучасні аспекти комплексного популяційного аналізу рослин: матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (20−21 квітня 2017 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2017. 3 (III). С. 176. (Особистий внесок дисертанта: польові дослідження, опрацювання літературних джерел та написання частини тексту тез).

9. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Скляр В.Г. Актуальність збереження та раціонального використання лікарських рослин: матеріали V Всеукраїнської міжвузівської науково-технічної конференції «Сучасні технології у промисловому виробництві», (17–20 квітня 2018 р.). Сумський державний університет. Суми. 2018. С.152−153. (Особистий внесок дисертанта: польові дослідження, опрацювання літературних джерел та написання частини тексту тез).

10. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Hypericum perforatum* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції (12−16 листопада 2018 р.). Сумський національний аграрарний університет. Суми. 2018. №1. С. 24.

11. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Plantago major* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали міжнародної науково-практичної конференції

«Вплив змін клімату на онтогенез рослин», (3−5 жовтня 2018 р.). Миколївський національний аграрний університет. Миколаїв. 2018. С. 14−16.

12. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Convallaria majalis* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали І Всеукраїнської науково-практичної конференції «Екологічні дослідження у вищих навчальних закладах: збірка наукових праць». Херсонський Державний університет. Херсон. 2018. С. 150−154.

13. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Скляр В.Г. Аналіз онтогенетичної структури, як відображення структурно – функціонального стану популяцій у конкретних екологічних умовах: матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Гончарівські читання", (24−25 травня 2018 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2018. С. 139−140. (Особистий внесок дисертанта: польові дослідження, опрацювання літературних джерел та написання частини тексту тез).

14. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Сучасні напрямки збереження та раціонального використання природних екосистем: матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90 річчю Михайлівської цілини «Основні шляхи збереження лучно-степових екосистем України», (20−22 червня 2018 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2018. С. 95−97.

15. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Комплексний популяційний аналіз деяких видів лікарських рослин у флорі Шосткинського геоботанічного району: матеріали XVII: матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії», (30 червня 2019 р.). Збірник наукових праць. Переяслав-Хмельницький. 2019 р. С. 6−7.

16. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Особливості функціонування популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах Ямпільського району Сумської області. Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації:

матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 4−5 квітня 2019 р.). НЛТУ України. Львів. 2019. С. 166 – 167.

17. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Оцінка стану біорізноманіття деяких видів лікарських рослин в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Екологія – філософія існування людства», що проходить 17−19 квітня 2019 р. Національний університет біоресурсів та природокористування України. Київ. 2019. С. 87−89.

18. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Морфометричні особливості популяцій *Helichrysum arenarium* L. *(Asteraceae)* в різних фітоценозах в умовах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна): international scientific and practical conference «Topical issues of methods of teaching natural sciences»: conference proceedings (December 27–28). Izdevnieciba «Baltija Publishing». Lublin. 2019. P. 43−46.

19. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Віталітетний аналіз ценопопуляцій *Convallaria majalis* L. у лісових фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні» (27 березня 2020 року). Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Друк Арт. Київ, Чернівці. 2020. 16 (1). С. 167–169.

20. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Зубцова І.В. Онтогенетична структура популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах північно-східної України: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання» (25−26 травня 2020 р.). Суми. 2020. С. 119−120. (Особистий внесок дисертанта: польові дослідження, опрацювання літературних джерел та написання частини тексту тез).

21. Кравчук Л.В. Віталітетна структура ценопопуляцій *Hypericum perforatum* L. в умовах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). The 1 st International scientific and practical conference “Priority directions of science and technology development”. Kyiv, Ukraine. 2020. С. 102−106.

ЗМІСТ

ВСТУП 17

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖУВАНІ ВИДИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У СИСТЕМІ НАУКОВОГО ВИВЧЕННЯ 23

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ 35

2.1. Характеристика регіону досліджень 35

2.2. Методи та об'єкти дослідження 44

РОЗДІЛ 3. РОЗМІР ПОПУЛЯЦІЙНОГО ПОЛЯ, ОСОБЛИВОСТІ КЛОНОУТВОРЕННЯ ТА ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ 50

РОЗДІЛ 4. ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ 62

4.1. Онтогенетична структура популяцій *Convallaria majalis* 62

4.2. Онтогенетична структура популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus* 69

4.3. Онтогенетична структура популяцій *Hypericum perforatum* 76

4.4. Онтогенетична структура популяцій *Plantago major* 85

4.5. Онтогенетична структура популяцій *Helichrysum arenarium* 92

4.6. Узагальнення результатів вивчення ознак онтогенетичної структури популяцій лікарських рослин 98

РОЗДІЛ 5. МОРФООЗНАКИ РОСЛИН В ПОПУЛЯЦІЯХ 104

5.1. Морфоознаки рослин в популяціях *Convallaria majalis* 104

5.2. Морфоознаки рослин в популяціях *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* 120

5.3. Морфоознаки рослин в популяціях *Hypericum perforatum* 138

5.4. Морфоознаки рослин в популяціях *Plantago major* 154

5.5. Морфоознаки рослин в популяціях *Helichrysum arenarium* 171

5.6. Узагальнення результатів вивчення морфоознак рослин 183
РОЗДІЛ 6. РОЗМІРНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ 192
6.1. Розмірна структура популяцій *Convallaria majalis* 192
6.2. Розмірна структура популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* 195
6.3. Розмірна структура популяцій *Hypericum perforatum* 200
6.4. Розмірна структура популяцій *Plantago major* 202
6.5. Розмірна структура популяцій *Helichrysum arenarium* 205
6.6. Узагальнення результатів вивчення ознак розмірної структури популяцій лікарських рослин 208
РОЗДІЛ 7. ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ 212
7.1 Віталітетна структура популяцій *Convallaria majalis* 212
7.2. Віталітетна структура популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* 215
7.3.Віталітетна структура популяцій *Hypericum perforatum* 219
7.4. Віталітетна структура популяцій *Plantago major* 222
7.5. Віталітетна структура популяцій *Helichrysum arenarium* 226
7.6. Узагальнення результатів віталітетного аналізу лікарських рослин 229
РОЗДІЛ 8. УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КОМПЛЕКСНОГО ПОПУЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН 236
ВИСНОВКИ 267
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 271
ДОДАТКИ 295

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, 1996; Kokwaro, 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 x polessicus* 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 (I_{QV}), віталітетно-генеративний (I_{QG}) та інтеграційний (I_{QVG}), 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.

РОЗДІЛ 1

ДОСЛІДЖУВАНІ ВИДИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У СИСТЕМІ НАУКОВОГО ВИВЧЕННЯ

На сучасному етапі у різних регіонах світу активно проводяться наукові дослідження, спрямовані на вивчення лікарских рослин (їхнього видового складу, поширення, запасів, різних аспектів господарського використання тощо) (Egunjiobi, 1969; Metzger, 1980; Burkill 1984; Gills, 1992; Sofowara, 1993; Vietmeyer, 1996; Chopra, 1996; Hamilton, 2004; Горбань, Горлачева, Кривуненко, 2004; Kokwaro, 2009; Petrovska, 2011; Лисюк, 2014; Jain, 2016; Perry, Jitendra, Srivastava, Lambert, Wink, 2017). Україна, яка має давню історію дослідження рослин із цілющими властивостями (Скибіцька, 2014; Семено, 2014; Поспєлов, 2016), у зазначеному аспекті не є винятком (Глущенко, Сивоглаз, Мінарченко, 1996; Шеляг-Сосонко, Устименко, Попович, Вакаренко, 2002; Скибіцька, 2003; Грицик, 2008; Курдюкова, 2009; Криклива, Шевчук, Клімас, Голунова, 2015; Мінарченко, Гарник, 2013; Грици, Мельник, Грицик, 2011; Глухов, Шевчук, Остапко, 2014; Тимчук, Куцик, Данилейченко, 2014; Комар-Маліновська, Цицюра, 2016).

Матеріали, представлені у наукових працях, доводять, що унікальним осередком фіторізноманіття та територією, багатою на цінні лікарські рослини є як Українське Полісся загалом (Гетьманчук, 2005; Кузнєцова, Настека, Афанасьєва, 2007; Мартиненко, Ліновіченко, 2011; Совтус, 2015; Попович, Савоськіна, Шерстюк, Михайлович, Дзиба, 2017; Шерстюк, 2018), так і його Лівобережна частина, зокрема (Турубара, 2010). Це вказує на доцільність поглибленого вивчення стану лікарських рослин у межах окремих регіональних одиниць Лівобережного Полісся, до числа яких належить Шосткинський геоботанічний район.

На тепер інформацію про лікарські рослини Шосткинського геоботанічного району здебільшого можна отримати у наукових публікаціях, присвячених характеристиці флори, рослинності, природних комплексів регіону уцілому

(Андрієнко, Білик, Брадіс, 1977; Барбарич, 1995; Андрієнко, 2001) або окремих його територій чи об’єктів природно-заповідного фонду (Вакал, Карпенко, Родінка, 2003; Чорноус, 2005; 2006; Панченко, 2005; 2013; Скляр, Скляр, 2013; Скляр, 2015; Скляр, Скляр, 2016). Наявні наукові дані сідчать, що у цьому регіоні до числа видів, які мають значне поширення та є перспективними у ресурсному аспекті, належать *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium*. У всіх цих видів у якості джерела лікарської сиривини використовується надземна частина. У *Helichrysum arenarium* – це суцвіття, у *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Hypericum perforatum* – генеративні структури та вегетативні пагони (або їхні частини), у *Plantago major* – листки (Мінарченко, 2002).

Стосовно усіх зазначених видів натепер накопичено значний обсяг даних щодо використання їх у народній та традиційній медицині. Лікарські засоби, отримані на основі сировини *Convallaria majalis,* здавна застосовують при хворобах серця, епілепсії, хворобах очей, від пропасниці, головного болю, паралічу, а також як заспокійливий, сечогінний засіб (Ивашин, 1971). Сировину *Thymus serpyllum* використовують з антисептичною, відхаркувальною (при бронхітах, коклюші, хворобах дихальних шляхів), глистогінною метою, а також при безсонні, простудних хворобах, виразках шлунка, хворобах серця тощо (Гарник, Фролов, Романюк, 2009; Кириллов, Стихарева, 2013). Дуже широкий спектр використання має сировина *Hypericum perforatum*: у лікарських засобах при шлунково-кишкових, серцево-судинних захворюваннях, хворобах дихальних шляхів, кровотечах тощо (Казакова, Болякина, Цулая, 2007). Цей вид входить у фармакопеї багатьох країн (Соколов, 1985) і за даними Європейського наукового об'єднання фітотерапії є однією з найпопулярніших лікарських рослин у світі, що має наслідком значне збільшення площ його агроценозів. Сировину *Plantago major* використовують як кровоспинний і ранозагоювальний засіб, а також при шлунково-кишкових захворюваннях, при хворобах нирок, серця, гіпертонії, туберкульозі легень, бронхіальних запаленнях, хворобах ясен, очей, зубному болю та ін. (Ивашин, 1971). Препарати (лікарські засоби), отримані на основі

використання сировини *Helichrysum arenarium,* широко використовуються як жовчогінний засіб при хворобах печінки і жовчного міхура, а також при простуді, хворобах шкіри, туберкульозі легень, кровотечах, ревматизмі і, крім того, як глистогінний засіб (Ивашин, 1971). Господарське значення низки зазначених видів також обумовлюється їхною високою декоративною, медоносною, харчовою, ефіро-олійною цінністю (Глущенко, 2016).

Закономірним наслідком того, що *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium* виступають важливими складовими природних комплексів та об'єктами тривалого господарського використання, а разом з тим різнопланових наукових досліджень, є досить значний обсяг накопиченої інформації про особливості їхньої морфологічної та анатомічної організації, про таксономію, провідні екологічні характеристики, поширення. Наукові праці охоплюють усі ці рослини загалом (Мінарченко, 2002; 2005), або ж стосуються окремо взятих видів: *Convallaria majalis* (König, 1953; Мойсієнко, Павлюк, 1999; Порада, Шевченко, 2007; Tooba, Hafsa, 2010), *Thymus serpyllum* (Чопик, Дудченко, Краснова, 1983; Берко, 1988; Гогина, 1990; Глущенко, Сивоглаз, 1996; Порада, Шевченко, 2007; Глухов, Шевчук, Остапко, 2014; Тимчук І. В., Куцик, 2014), *Hypericum perforatum* (Івашин, 1960; 1963; Мринський, 1971; Глущенко, Сивоглаз, 1996; Мінарченко, 2002; Гарна, Вєтров, Русинов, 2010), *Plantago major* (Глухов, Шевчук, Остапко, Кохан, 2014), *Helichrysum arenarium* (Куркина, 2011; Токарчук, Струк, Грицик, 2019). До числа вагомих наукових напрацювань також належать досягнення у з'ясуванні хімічного складу сировини *Convallaria majalis* (Harkiss, Linley, Mesbah, 1981; Eriksson, 1999; Ogorodnikova, Latypova, 2008; Matsuo, Shinoda, 2017) та *Thymus serpyllum* (Jalas, Pohjo, 1965; Литвиненко, Зоз, 1969; Гогина, 1971; Котуков, 1974; Гогина, 1981). Значний обсяг даних накопичений за результатами вивчення хімічного складу сировини *Hypericum perforatum* (Байрак, 1997; Мойсієнко, Павлюк, 1999; Эчишвили, Портнягина, Пунегов, 2014), *Plantago major* (Samuelsen, 2000; Соснина, 2009; Мисин, 2010; Kobeasy, Abdel-Fatah, Abd El-Salam, Mohamed, 2011) та *Helichrysum arenarium* (Lourens, Reddy, Baser, 2004;

Radušienė, Judžentienė, 2008; Попова, Ткаченко, Липовецький, 2014). Грунтовні дослідження проведені щодо таксономії роду *Plantago* (Жукова, 1983; Van der Aart, 1985; Kuiper, 1992) та роду *Thymus* – за цією ознакою одного із найбільш складних у родині Lamiaceae (Клоков, 1954; 1954; 1967; 1973; Jalas, Pohjo, 1965).

На тепер визначено, що *Convallaria majalis* є представником родини *Convallariaceae* класу *Liliopsida.* Це багаторічна трав'яниста рослина з повзучим розгалуженим кореневищем (Крылова, 1974). Широко розповсюджений вид на Поліссі та Лісостепу. Здебільшого зростає в листяних, мішаних, рідше в хвойних лісах. На непорушених землях розростається дуже широко, створюючи значні куртини (Ивашин, 1971).

Thymus serpyllum − кореневищний напівчагарничок з численними повзучими дерев'яніючими стеблами з родини *Lamiaceae* класу *Magnoliopsida*. Квітконосні стебла висхідні, безквіткові − повзучі. Розмножується *Thymus serpyllum* двома способами − насінням і вегетативним шляхом (первинний напівчагарничок утворює нові підземні пагони, що дають початок іншим парціальним кущикам) (Глущенко, Мінарченко, 1996; Шанайда, 2005; Тимченко, Мінарченко, Глущенко, Аніщенко, 2007). В Україні *Thymus serpyllum* значно поширений на Поліссі й Волинському Лісостепу. Росте у хвойних і мішаних лісах, на узліссях, галявинах, на пісках, рідше на гранітах (Корсакова, 2012). В Українському Поліссі трапляється *Thymus x polessicus* (чебрець поліський): гібрид *Thymus serpyllum* x *Thymus pulegioides* L. (Кузьмішина, 2016).

Plantago major – багаторічна трав'яниста рослина з родини *Plantaginaceae* класу *Magnoliopsida*. Вид поширений у всіх областях України. Росте на галявинах, луках, уздовж просік, на лісокультурних площах і як бур'ян на розсадниках (Ивашин, 1971). Розмножується переважно насіннєвим шляхом. Квітує з червня по жовтень.

Helichrysum arenarium − це багаторічна рослина, що утворює надземні пагони двох типів: квітконосні (генеративні) і вегетативні. Є представником родини *Asteraceae* класу *Magnoliopsida*. Зустрічається майже по всій Україні, найбільше поширений у Київській, Чернігівській, Волинській, Житомирській,

Рівненській, Черкаській, Полтавській, Харківській, Дніпропетровській, Запорізькій та Херсонській областях. Росте у соснових і мішаних лісах, на галявинах. Світлолюбна рослина (Кирпичников, 1959; Ивашин, 1971). Розмножується *Helichrysum arenarium* насінням та вегетативно (кореневими відводками). Масове квітування зазвичай припадає на середину липня.

Hypericum perforatum багаторічна травяниста рослина, що належить до родини *Hypericaceae* класу *Magnoliopsida*. Поширений по всій території України. Росте у мішаних лісах, на галявинах, лісосіках, серед чагарників (Чопик, Дудченко, Краснова, 1983). Розмножується двома способами − насінням і вегетативно. Низка важливих характеристик *Hypericum perforatum* була з'ясована у процесі його інтродукції у різні регіони Євразії (Сафонова, Сафонов, 1984; Лещанкина, Кудашкина, 1989; Мингажева, Анатов, Магомедова, 2009). Встановлено, що рослини *Hypericum perforatum,* отримані із насіння різного географічного походження, помітно відрізняються за швидкістю росту, розмірами, тривалістю життя і продуктивністю сировинної маси (Тюрина, 1985; Шилова, 1993; Тюрина, Баяндина, 1997; Эчишвили, Портнягина, Пунегов, 2014), якісним і кількісним складом біологічно активних речовин.

Наявність різнопланової інформації про *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium*, є позитивним фактом, який формує вагоме підґрунтя як для забезпечення їхньої охорони, так і розробки засад раціонального, невиснажливого та ефективного використання ресурсів. Разом з тим з врахуванням того, що реальною формою існування видів є популяція (Злобин, 1992), і на рівні популяцій реалізується низка важливих процесів, які лежать в основі забезпечення сталого та довготривалого існування рослин у межах тієї чи іншої території, зараз усе більша увага приділяється поглибленню знань про властивості видів за результатами здійснення фітопопуляційних досліджень (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Жукова, 2000).

Низка ґрунтовних узагальнень, важливих при здійсненні популяційних досліджень (про морфоознаки, онтогенез, сезонний розвиток, способи

розмноження, біопродуктивність, екоознаки та роль у фітоценозах), для *Convallaria majalis* представлена у роботах І.Л. Крилової (1974), для *Helichrysum arenarium* – у працях О.П. Ісайкіної (1974), для *Thymus serpyllum* – Є.Є. Гогіної (1975), для *Plantago major* – Л.О. Жукової (1983), опублікованих у період 1974−1983 рр. у багатотомному виданні «Біологічна флора Московської області». Вагомим науковим досягненням, яке сприяло розширенню популяційних досліджень, стало видання «Онтогенетичного атласу лікарських рослин» (1997–2002 рр), у якому, зокрема, наведена інформація про періодизацію онтогенезу *Helichrysum arenarium, Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Plantago major* та морфоознаки рослин цих видів різних онтогенетичних станів.

Результати вивчення *Convallaria majalis*, доводять, що її популяціям притаманна закономірна зміна ознак, у тому числі й структури, залежно від умов та регіонів поширення (König, 1951; Любарский, 1967; Кропотова, 1970; Кацовец, Матвеєв, 2010). Науковими працями І.І. Кропотової (Кропотова, 1964) та І.Л. Крилової (1974), В.В. Бережінської (1962), О.А. Карпової (2004) та Є.В Кацовец (2011) показано, що популяції цього виду в степовій зоні, в порівнянні з оптимальними для даного виду умовами лісової зони, характеризуються більш високими показниками продукційних параметрів та вегетативної рухливості, вищою інтенсивністю вегетативного та генеративного розмноження.

Досить часто вивчення стану популяцій *Convallaria majalis* супроводжується оцінкою їхньої популяційної щільності і розмірних величин рослин. Такі дослідження, зокрема, здійснюються у Польщі (Kosiński, 1996; 2003), а в Україні над цією проблемою працювали О.М. Переходько (2005), В.П. Рябчук (2004), О.С. Музиченко (2016). Їхні результати засвідчили, що біоморфологічні ознаки рослин *Convallaria majalis* суттєво залежать від загального проективного покриття травостою, зімкнутості деревного ярусу та типу вікового спектру ценопопуляції.

Дослідники, які здійснювали вивчення популяцій *Thymus serpyllum* (Черемушкина, Колегова, 2009; Кириллов, Стихарева, 2013), відзначають, що в оптимальних умовах він добре розселяється по території, формуючи невеличкі

клональні групи, або ж зростає у вигляді поодиноких великих за розміром та добре розгалужених рослин. Такі популяції мають великий потенціал до сталого існування та відтворення. Однак, при нерегламентованому користуванні у місцях традиційного збору чітко проявляється зменшення запасів сировини цієї рослини. У сприятливих місцезростаннях для популяцій *Thymus serpyllum* характерні наступні особливості онтогенетичної структури: переважання частки генеративних особин, присутність серед генеративних рослин всіх трьох підгруп генеративного періоду (молодих, середньовікових і старих) та незначна частка сенильних рослин. Окрім того, в таких умовах проявляється гарне насіннєве поновлення і висока приживлюваність рослин. Найбільшою продуктивністю зазвичай відрізняються генеративні екземпляри. Маса однієї середньогенеративної рослини може досягати 13,5 г. Чисельність і склад ювенільних рослин *Thymus serpyllum* дозволять робити висновки про ефективність його насіннєвого поновлення. Найбільш успішним воно стає при поєднанні гарного обнасінення, енергійного проростання насіння і високої приживлюваності сходів в ценозі. Переважання в складі ювенільної групи рослин *Thymus serpyllum* старших за три роки, найчастіше обумовлюється успішною приживлюваністю молодих особин і тривалим переходом рослин з ювенільного в імматурний стан (Полюшкин, 2013; Кубентаев, 2017).

У *Hypericum perforatum* також зареєстрована зміна ознак популяції та, насамперед, їхньої онтогенетичної структури і продуктивності, залежно від еколого-ценотичних умов місцезростань. На Північному сході України *Hypericum perforatum* є багаторічним гемікріптофітом з короткими кореневищами (Злобин, Бондарева, 2005). Спостереження за ростом і розвитком *Hypericum perforatum* в природних умовах Алтаю і деяких областях Казахстану показали, що важливою характеристикою ценопопуляцій рослин є віковий (онтогенетичний) спектр, який являє собою результат внутрішньопопуляційного розподілу особин за віковими станами (Гонтарь, 2002; Гонтарь, Курочкина, 2005). Науковцями доведене статистично достовірне реагування популяційних характеристик *Hypericum perforatum* на дію рекреаційних навантажень. Під впливом цього виду антропогенного впливу відбувається здрібнення рослин *Hypericum perforatum,*

зменшується популяційна щільність та, у підсумку, виникає ризик зникнення природних популяцій цієї рослини (Невидомова, Невидомова, Молгачева, 2016).

У процесі популяційних досліджень стосовно *Plantago major* встановлено, що цей вид вирізняється значною морфологічною поліваріантністю онтогенезу (Жукова, Глотов, 2013). Окрім того, залежно від умов місцезростань, у цього виду проявляється поліваріантність темпів розвитку. У наслідок цього у складі онтогенетичних спектрів, наприклад, можуть бути відсутні рослини віргінільного онтогенетичного стану (Семенова, 2017). За сприятливих умов в популяціях *Plantago major* процеси самовідновлення та самопідтримання відбуваються досить інтенсивно. Такі популяції характеризуються мономодальними онтогенетичними спектрами, у яких максимум припадає на молоді генеративні рослини (Шатаханов, 2018). У природних популяціях *Plantago major* також зареєстрована чітка позитивна кореляція фенотипових змін, як вегетативних так і генеративних органів у всіх рослин генеративного періоду (Van der Aart, 1985; Жукова, Заугольнова, Смирнова, 1985; Жукова, Комаров, 1990)

Helichrysum arenarium належить до числа видів, які дуже мало охоплені популяційним вивченням. В Україні елементи таких досліджень реалізовано в умовах Глиннівського лісництва Рівненської області (Самолюк, 2012). За їхніми результатами встановлено показники популяційної щільніості, яка, залежно від лісорослинних умов варіює у межах 15−24 рослин/м^2. Визначено величини провідних морфопараметрів: зокрема, показано, що середня висота рослин *Helichrysum arenarium* коливається від 18,1 до 26,7 см, а довжина кореня − від 9,7 до 18 см. Відзначено, що довжина коренів рослин у цього виду залежить не лише від їхньої кількості у межах популяційного поля, але й від рельєфу місцевості, типу та вологості ґрунту. Найменший відсоток у співвідношенні надземної частини рослини від підземної відмічено у борових умовах, де коренева система довша, ніж у вологіших умовах. Найбільші запаси *Helichrysum arenarium* виявлені, як у свіжозібраному так і в повітряно-сухому станах, у свіжих та сухих борах, а найменші − у мокрих та сирих суборах, які не є оптимальними для росту і розвитку цієї рослини.

Результати оцінки деяких популяційних ознак *Helichrysum arenarium* також представлено в роботі Т.Е. Бараєвої (2001), за результатами досліджень здійснених на Дніпропетровщині. Показано, що висота окремих особин *Helichrysum arenarium* у цьому регіоні становить від 15 до 25 см, причому на вологих ділянках рослина вища в середньому на 3−5 см, ніж на сухих. Мінімальна кількість генеративних пагонів окремого куща − два, максимальна 12. Його проективне покриття рідко перевищує 10%. Щільність запасів сировини − 7,5−12,5 г/м^2 (у повітряно-сухій вазі). У разі зниження освітленості ділянок, у *Helichrysum arenarium* спостерігається поступове зменшення кількості генеративних пагонів і середньої маси суцвіть. Зменшення сировинної продуктивності *Helichrysum arenarium* спостерігається на ділянках, що зазнають посиленого випасання. Тобто на тлі збільшення антропогенного тиску відбувається скорочення запасів *Helichrysum arenarium*. Стан ресурсного потенціалу та перспективи використання *Helichrysum arenarium* в умовах Лівобережного Полісся описані в роботі О.В. Турубари (2010). Показано, що ценопопуляции *Helichrysum arenarium* мають повні онтогенетичні спектри, вони добре адаптуються до еколого-ценотичних умов Лівобережного Полісся і можуть викристовуватися для заготівлі сировини.

У зв’язку із тим, що більшості обраних нами модельних об’єктів (*Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Helichrysum arenarium*) притаманне активне вегетативне розмноження, у системі популяційних досліджень важливим аспектом є вивчення їхніх клонів: більш-менш компактної сукупності з генетів і розвинутих на їхній основі рамет, які займають певну територію в фітоценозі (Злобін, Скляр, Клименко, 2013, Коваленко, 2016). Ю.А. Злобін (1997) на підставі структурних критеріїв поділив клони рослин на три категорії:

І. Клон-особина. У цьому випадку рамети формуються як результат особливого типу розгалуження, пов'язаного з утворенням не тільки пагонової структури з бічних гілок, а й кореневої системи разом з самостійними органами

репродукції. У таких клонів рамети концентруються у безпосередній близькості від материнської особини і фізіологічно складають з нею одне ціле.

II. Клон-група формується при вегетативному розмноженні материнської особини у разі розміщення дочірніх рослин у безпосередній близькості від неї.

III. Клон-поле − рамети утворюються у ході вегетативного розмноження шляхом формування довгих кореневищ, вусів тощо. Зв'язок раметів з материнською особиною у цьому випадку носить тимчасовий характер, вони досить швидко набувають повну самостійність.

Клони першого і другого типів властиві рослинам-інтеграторам, а клони третього типу – спліттерам (Kun, Oborny, 2003). Дані про організацію клонів обраних нами модельних об’єктів є вельми фрагментарними.

Низка фундаментальних узагальнень, які також важливо враховувати і при здійсненні популяційних досліджень, преставлена в роботі В.М. Мінарченко «Життєва стратегія сировинно значущих видів лікарських рослин України та її реалізація в умовах трансформації навколишнього середовища» (Мінарченко, 2007). У ній зазначається, що *Hypericum perforatum* за життєвою стратегією є патієнтом (толерантним до змін екологічного та ценотичного зростання, тривалого існування в угрупованнях), з ознаками експлерентності (приуроченості до вторинних угруповань у сукцесійному ланцюгу формування рослинності, при вираженості слабких чи нетривалих конкурентних властивостей). Характеризується широкою еколого-центичною амплітудою та приуроченістю до ценоекотопів вторинної стадії їх відновлення. *Convallaria majalis, Thymus serpyllum* та *Helichrysum arenarium* переважно властиві ознаки патієнтів при чіткій еколого-ценотичній приуроченості, а також толерантність до помірного антропогенного впливу та тривале існування на певній території. Їх популяції формуються у різних еколого-ценотичних умовах, тому для кожного із цих видів характерний видоспецифічний набір лімітуючих чинників (трофічних, антропічних). В.М. Мінарченко зазначає, що види, які характеризуються переважаючими ознаками патієнтів чи проміжними ознаками патієнтів і

експлерентів, вельми чутливі до порушення природних екосистем, тому в умовах змінного середовища не здатні сповна реалізовувати життєву стратегію.

Отже, *Convallaria majalis, Helichrysum arenarium, Hypericum perforatum, Plantago major, Thymus serpyllum* є важливими компонентами природних комплексів Шосткинського геоботанічного району та цінними лікарськими рослинами, ще недостатньо охопленими популяційними дослідженнями. Літературні дані про стан та структуру їхніх популяцій є дуже фрагментальними і не розкривають основні ознаки та закономірності функціонування популяцій як загалом, так і у межах Шоскинського геоботанічного району, зокрема. Однак, навіть незначний обсяг інформації, свідчить, що популяційні параметри *Convallaria majalis, Helichrysum arenarium, Hypericum perforatum, Plantago major, Thymus serpyllum* проявляють чітко виражену зміну показників залежно від умов місцезростань і є інформативними еколого-біологічними ознаками. Наявність актуальної та комплексної інформацій про популяційні параметри цінних лікарських рослин має важливе значення як для формування науковообгрунтованих підходів як із збереження фіторізноманіття регіону, так і забезпечення раціонального, невиснажливого природокористування. Значущість таких досліджень особливо зростає в умовах сучасності, які вирізняються усе більш вираженою трансформацією довкілля, обумовленою змінами як на глобальному так регіональному рівнях, що, у свою чергу, відбивається на стані та ознаках популяцій лікарських рослин.

За матеріалами цього розділу автором дисертації опубліковано три праці:

1. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Сучасні напрямки збереження та раціонального використання природних екосистем: матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90 річчю Михайлівської цілини «Основні шляхи збереження лучно-степових екосистем України», (20−22 червня 2018 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2018. С. 95−97.
2. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Особливості функціонування популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах Ямпільського району Сумської області.

Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 4−5 квітня 2019 р.). НЛТУ України. Львів. 2019. С.166 – 167.

3. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Оцінка стану біорізноманіття деяких видів лікарських рослин в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Екологія – філософія існування людства», що проходить 17−19 квітня 2019 р. Національний університет біоресурсів та природокористування України. Київ. 2019. С. 87−89.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика регіону досліджень

Територія регіону досліджень розташована на крайньому північному сході Українського Полісся. У системі геоботанічного районування Шосткинський геоботанічний район соснових лісів зеленомохових та дубово-соснових ліщиново-орлякових входить до Чернігівсько-Новгород-Сіверського (Східнополіського) округу Поліської підпровінції Східноєвропейської провінції Європейської широколистянолісової області (Додаток А.1). На сході та півночі його межа співпадає із державним кордоном України з Російською Федерацією. На заході, по лінії кордону між Чернігівською та Сумською областями, він контактує із Новгородсіверсько-Понорницьким районом, який також належить до Чернігівсько-Новгород-Сіверського (Східнополіського) округу Поліської підпровінції. На півдні досліджуваний регіон межує із Кролевецько-Глухівським геоботанічним районом Глухівсько-Орловского округу Середньоросійської підпровінції Східноєвропейської провінції Європейської широколистянолісової області (Андрієнко, Білик, Брадіс, 1977).

За фізико-географічним районуванням Шосткинський геоботанічний район здебільшого охоплює територію Ямпільсько-Середино-Будського та Середньодеснянсько-Нижньошосткинського районів області Новгород-Сіверського Полісся Поліського краю зони мішаних лісів Східно-Європейської рівнини (Маринич, Пархоменко, Петренко, 2003, Географічна енциклопедія України…, 1989, 1990).

Історія формування природних комплексів Шосткинського геоботанічного району тісно пов'язана з процесами, які проявились у різні геологічні епохи в межах теперішньої Східно-Європейської рівнини загалом та зокрема так званого Подесення: місцевості, що розташована вздовж долини річки Десна. Тут неодноразово проявлялись тектонічні порушення кристалічного фундаменту, утворення прогинів та піднять, а також трансгресія та регресія морів. Останні, відповідно, впливали на швидкість та характер накопичення осадових порід, їх

склад. Наприклад, у крейдяний період ця територія була вкрита морем, а у неогені – вже відбувалось активне накопичення континентальних відкладів. На формування природних комплексів даної території проявили свій вплив і четвертинні зледеніння (Нейштадт, 1957; Нестик, 2001).

Грунтовна інформація про сучасні геологічні та геоморфологічні характеристики досліджуваного регіону наведена в роботах А.І. Ланько (1958), О.М. Маринича (1962, 1985), а також в праці «Физико-географическое районирование Украины» (1968). В них зазначається, що у тектонічному відношенні вона відповідає частині південно-західного схилу Воронізького кристалічного масиву. Глибина залягання докембрійських кристалічних порід зазвичай перевищує від 150 м. Кристалічний фундамент перекритий відкладами пермського, юрського, крейдяного, палеогенового та антропогенового періодів. Вони залягають під кутом, відображуючи загальне падіння поверхні кристалічного фундаменту з північного сходу на південний захід у бік осьової частини Дніпровсько-Донецької западини. У формуванні та розвиткові сучасних ландшафтів безпосередню участь беруть відкладення крейдяного, палеогенового та антропогенового періодів. Крейдові та палеогенові породи перекриваються антропогеновими відкладами, які мають майже суцільне поширення. Товщина їх в середньому дорівнює 8 – 12 м. Антропогеновий покрив представлений підморенними лесоподібними суглинками, валуновими суглинками, водно-льодовиковими пісками та супісками, лесоподібними суглинками, делювіальними суглинками та органогенними утвореннями. Поширені ще й водно-льодовикові (флювіогляціальні) відклади, репрезентовані глинистими пісками та супісками.

Важливим компонентом геоморфологічної структури Шосткинського геоботанічного району є долина річки Десна, для якої характерна асиметрична будова. Правий берег різко підвищується над рівнем ріки, тоді як лівий − похилий, з широкими терасовими уступами, які простягаються до 20 – 40 км від русла річки. У поперечному профілі долини прослідкуються заплава та три надзаплавні тераси.

Заплава добре розвинута взовж усієї Десни і має ширину від 1 до 4 км. Вона

складена алювіальними відкладами (пісками, суглинками та ін.), які залягають на ложі, глибоко врізаному у крейдяні відклади. Потужність алювію часто перевищує 10 м. По всій заплаві багато озер, стариць, заболочених ділянок (Демченко, 1947). Річка Десна є головною водною артерією даної території та разом із своїми лівими притоками (Улиця, Знобівка, Бичиха, Свига, Івотка, Шостка та ін.) – основою формування гідрологічної мережі Шосткинського геоботанічного району (Мокляк, 1957).

Спільними ознаками приток Десни, які протікають по території цього району, є те, що їхня глибина здебільшого знаходиться у межах від 0,3 см до 1,5 м, а похил в основному не більший за 1,0 м/км. Тому вони мають повільну швидкість течії. Живлення річок змішане і здійснюється за рахунок талих, дощових і підземних вод. Річний розподіл стоку річок нерівномірний. Більша його частина (біля 55 – 70%) припадає на весняний період (березень – травень). Влітку та восени (червень – листопад) він складає 20–30%, а взимку (грудень – лютий) – 10 – 15% річного стоку. В окремі маловодні та багатоводні роки мають місце відхилення від типового розподілу стоку. Стік багатьох річок зарегульований ставками (Мокляк, 1957; Ланько, 1968). Заплави та надзаплавні тераси зазначених річок здебільшого зайняті луками, а на окремих ділянках зарослі кущами.

У геоморфологічній структурі абсолютну більшість регіону охоплюють льодовикові і водно-льодовикові рівнини. Серед них найбільш поширені моренно-зандрові рівнини і, меншою мірою, − зандрові (Атлас Сумської області…, 1995). Територію Шосткинського геоботанічного району загалом характеризують як терасову низовинну долину р. Десна, зі сходу обмежену моренно-зандровою рівниною Ямпільського плато та почленовану річковими долинами приток р. Десна, які здебільшого мають заплавну та назаплавну тереси (Рослинність УРСР. Ліси., 1971).

Клімат регіону помірно – континентальний. Сумарний показник сонячної радіації для регіону становить близько 90 ккал/см^2 або ж близько 8800 МДж/м^2. Середня температура липня – 18–19° С, а січня - близько мінус 8° С. Безморозний

період, починаючи з третьої декади квітня, триває близько 160 днів у повітрі і 140 днів – на поверхні ґрунту.

Середній багаторічний показник річної суми опадів на території Шосткинського геоботанічного району перевищує 575 мм, а у північній та східній частині – досягає 650 мм. Коефіцієнт зволоження в регіоні більший за 1.

У межах даного регіону представлена різноманітна рослинність: лучна (Афанасьєв, Сипайлова, Лихобабіна, 1981), болотна (Барбарич, 1955; Брадіс, Бачурина, 1969; Мулярчук, 1970; Андрієнко, Прядко, 1989; Панченко, Андрієнко, Гаврись, 2003; Андрієнко, 2006), водна (Андрієнко, Прядко, 1989). Однак, в складі рослинного покриву переважають ліси. Загалом залісненість регіону становить близько 28 % (середня для Українського Полісся – 29%) (Чорноус, 2006).

Провідними лісоутворювальними видами Шосткинського геоботанічного району є *Pinus sylvestris* L. та *Quercus robur* L. Основною особливістю лісів цього регіону, як і Полісся в цілому, є їх едафічна обумовленість. Переважання піщаних ґрунтів, що пов’язане із впливом льодовика, призвело до панування *Pinus sylvestris*. Лімітуючими факторами для поширення *Quercus robur* є не кліматичні умови, які загалом сприятливі для його зростання, а бідність ґрунтів. Цей вид, як правило, приурочений до багатших ґрунтів, що формуються на лесах або карбонатній морені (Шеляг-Сосонко, 1970; Андрієнко, 2006).

Інформація про ознаки флори та рослинності соснових лісів Шосткинського геоботанічного району, як і ряду інших угруповань, відображена у наукових працях, де характеризується фіторізноманіття окремих територій цього регіону (Мулярчук, 1970; Андрієнко, Прядко, 1989; Карпенко, Ковтун, 1996; Панченко, 2001, 2005; 2013; Чорноус, 2006, Скляр, 2014), Полісся (Поварніцин, 1959; Мякушко, 1978; Андриенко, Шеляг-Сосонко, 1983; Андрієнко, 2006; Лукаш, Андриенко, 2014) та України загалом (Брадіс, 1971; Шеляг-Сосонко, 1985).

Серед соснових лісів переважаючою групою є соснові ліси зеленомохові. Вони займають великі площі вододілів, схили моренових і дюнних горбів на слабкопідзолистих грунтах. Деревостан здебільшого I – II бонітету. У другому ярусі можуть бути представлені поодинокі дерева *Quercus robur*. Трав'яно-

чагарничковий ярус нещільний, його проективне покриття становить 10 – 30%. У ньому переважають бореальні види, такі як *Vaccinium myrtillus* L., *Rhodococum vitis-idaea* (L.) Avrorin, а також *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. Проективне покриття мохового ярусу в основному становить 70 – 85%. У його складі переважають *Pleurozium schreberi* (Brid.) Milt, *Dicranum polysetum* Sw.

Соснові ліси чорницеві, порівняно із сосновими лісами зеленомоховими, охоплюють менші площі. Вони в основному поширені в нижніх частинах схилів, у вирівняних зниженнях з більш вологими дерново-підзолистими грунтами з ознаками оглеєння. Ще менші площі займають соснові ліси лишайникові (звичайно трапляються невеликими ділянками, займаючи верхівки дюн і піщаних пагорбів), соснові ліси куничникові (займають підвищені ділянки з бідними піщаними грунтами), соснові ліси молінієві (зростають у знижених вологих ділянках і нерідко межують з болотами), а також соснові ліси сфагнові (формуються у зниженнях та по краях боліт на торф'янисто- або торфово-глеєвих грунтах).

У регіоні поширені дубово-соснові ліси. Вони, як і соснові, належать до підтайгових лісів та відіграють роль провідників бореальних видів тайгової зони на південь. Водночас дубово-соснові ліси екологічно та ценотично пов'язані із дубовими лісами та збагачені неморальними видами. На території регіону досліджень поширені дубово-соснові ліси ліщинові та крушинові.

Дубові ліси в основному займають ділянки межиріч, у заплавах трапляються лише фрагментарно. Вони представлені на дренованих і водночас багатших різновидах дерново-підзолистих супіщаних грунтів, які в свою чергу можуть бути сформованими на моренних суглинках та флювіогляціальних відкладах. За таких умов дубові ліси репрезентують варіант ацидофільних дібров (Шеляг-Сосонко, 1970).

Серед дубових лісів досить поширені дубові ліси ліщинові. Їх деревостан часто є одноярусним та, відповідно, сформованим з *Quercus robur*. Підлісок добре виражений в основному має зімкненість 0,4 – 0,6. У його складі переважає *Corylus*

avellana, поодинокими є *Frangula alnus* Mill., *Sorbus aucuparia* L., *Rubus idaeus* L. Травостій досить рівномірний (покриття 50 – 70%). У флористично багатих угрупованнях лісів віком понад 80 років зростають рідкісні та малопоширені види: *Epipactis helleborine* (L.) Grantz, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Digitalis grandiflora* Mill..

Крім фітоценозів з розвиненим підліском на території регіону представлені і світлі чисті дубові ліси. Вони флористично багаті. В їх трав'яному ярусі, покриття якого може сягати до 70%, зростає 50 – 75 видів рослин. В тому числі такі рідкісні та мало поширені як *Epipactis helleborine, Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Pulsatilla patens* (L.) Mill. та ін.

Березові ліси із *Betula pendula* сформувались на місці соснових та дубово-соснових фітоценозів, а також у межах заліснених лук і пасовищ. Ці ліси мають досить значне поширення, але значних за площею масивів зазвичай не утворюють. Трав'яно-чагарничковий ярус цих лісів «успадкований» від соснових та дубово-соснових лісів, тому він є різноманітним за своїм складом (Андрієнко, Прядко, 1989; Панченко, Андрієнко, Гаврись, 2003, Чорноус, 2006).

Порівняно невеликі площі займають вільхові (з *Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn.) ліси. Вони наявні в заплавах ряду річок (Десни, Знобівки та ін.), а також по днищам балок. Для цих фітоценозів характерне незначне, нерегулярне або короткотривале затоплення. Болотні види в них відіграють незначну роль. Ярус трав'яних рослин представлений різнотрав'ям, у якому найбільш поширеними видами є *Urtica dioica* L., *Impatiens noli-tangere* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Glechoma hederacea* L. та ін. У заплавх річок також наявні острівці лісів з *Populus tremula* та *Populus nigra* L. (Мулярчук, 1970; Карпенко, Ковтун, 1996; Чорноус, 2006; Панченко, 2013).

У зв'язку з тим, що ліси Шосткинського геоботанічного району довготривалий час є об'єктами лісогосподарського користування, у складі лісового фонду регіону дуже широко репрезентовані різноманітні похідні угруповання. У складі таких фітоценозів зазвичай вагомою є питома вага видів-патієнтів (*Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill.) та (або) експлерентів (*Populus*

tremula L., *Betula pendula* Roth.). Окрім того, у регіоні вельми значною є частка лісових культур. Лісові угруповання (корінні та похідні), у тому числі їхні узлісся, є осередками зростання таких видів як *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium.* Зазначені види здебільшого тяжіють до місцезростань рівень зволоження яких за шкалою Є.В. Алексєєва-П.С. Погребняка відповідає градаціям від сухих до вологих гігротопів.

Лучні фітоценози регіону вирізняються значним ценотичним різноманіттям. Більшість угруповань репрезентують такі формації як *Festuceta rubrae, Festuceta pratensis, Poeta pratensis, Anthoxantheta odotati, Alopecureta pratensis, Agrostideta tenuis, Agrostideta caninae, Agrostideta giganteae, Deschampsieta cespitosae, Holceta lanati, Cariceta nigrae, Cariceta acutae, Cariceta vulpinae, Nardeta strictae, Festuceta ovinae, Glycerieta maximae, Glycerieta fluitantis, Phalaroideta arundinaceae* (Літопис природи національного природного парку…, 2002; Проект організації території…, 2012).

У регіоні широко репрезентовані торф'янисті луки з домінуванням *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., *Carex nigra* (L.) Reichard та (або) *Holcus lanatus* L. Також значні площі займають справжні луки, домінантами на яких виступають *Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L., а також пустищні угруповання утворені *Agrostis tenuis* Sibth. і *Nardus stricta* L. На плакорних ділянках післялісові луки на піщаних ґрунтах, в більшості своїй, мають пасовищний режим використання. В умовах зменшення пасовищного навантаження в останні роки на луках поширюється високотрав'я: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. та *Urtica galiopsifolia* Wierzb., відбувається заростання *Salix cinerea* L. та *Salix triandra* L. (Проект організації території…, 2012). На луках зростають популяції таких лікарських рослин як *Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium.*

Рослинність боліт здебільшого репрезентована угрупованнями, що належать до таких формацій: *Phragmiteta australis, Equiseteta fluviatilis, Calamagrostideta canescentis, Cariceta rostratae, Cariceta juncellae, Cariceta cespitosae, Cariceta vesicariae, Cariceta acutae, Scirpeta sylvaticae, Cariceta (lasiocarpae) sphagnosa,*

Cariceta (rostratae) sphagnosa, *Calamagrostidosa (canescentis*) *sphagnosa*, *Eriophoreta (vaginati) sphagnosa*, *Alneta glutinosae paludes*, *Saliceta cinereae*, *Alneta glutinosae–Sphagneta mesotrophica*, *Pineta sylvestris–Sphagneta mesotrophica*, *Betuleta pubescentis–Sphagneta mesotrophica*, *Pineta (sylvestris)–Sphagneta oligotrophica*, *Betuleta (pubescentis)–Sphagneta oligotrophica* (Панченко, 2013).

У регіоні трапляються купинові болота з домінуванням *Carex juncella* (Fr.) Th.Fr. Лісові евтрофні болота представлені ділянками вільшняків з домінуванням у трав'яному ярусі *Thelypteris palustris* Schott та *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., що розташовані у заплавах малих річок та серед трав'яних боліт. Поширені мезо- та оліготрофні болота. Вони здебільшого формуються у замкнутих западинах та верхів'ях улоговин стоку. В деревостані лісових та рідколісних мезотрофних боліт деревостан утворений *Betula pubescens* Ehrh. та сосною звичайною, а у трав'яно-чагарничковому ярусі домінують *Eriophorum vaginatum* L., *Carex lasiocarpa* Ehrh. Суцільний ярус утворюють сфагнові мохи. На трав'яно-сфагнових мезотрофних болотах домінують *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata* Stokes, *Eriophorum vaginatum* L., *Oxycoccus palustris* Pers. Моховий покрив утворений сфагновими мохами секції *Cuspidata*. У заплавах річок поширені евтрофні трав'яні болота. У притерасній частині заплав трапляються лісові болота з *Alnus glutinosa* у деревостані та *Thelypteris palustris* і *Athyrium filix-femina* (L.) Roth у трав'яному ярусі (Проект організації території…, 2012).

Чагарникова рослинність здебільшого репрезентована угрупованнями, що належать до чотирьох формацій: *Saliceta triandrae*, *Saliceta rosmarinifoliae*, *Saliceta viminalis*, *Saliceta acutifoliae* (Панченко, 2013). Чагарникова рослинність зазвичай тяжіє до притерасної частини річок, де часто формує одну із стадій відновної сукцесії на місці вирубаних вільшняків. Чагарники також формують смуги навкруги евтрофних та мезотрофних боліт.

Важливим компонентом природних комплексів регіону є повітряно-водна та справжня водна рослинність. Клас повітряно-водної рослинності насамперед представлений такими формаціями: *Butometa umbellate*, *Cariceta acutiformes*, *Cariceta acutae*, *Cariceta ripariae*, *Cariceta pseudocyperi*, *Phragmiteta australis*,

Sagittarieta sagittifoliae, Sparganieta emersi, Sparganieta erecti, Typheta angustifoliae, Typheta latifoliae, Alismateta plantago-aguaticae, Glycerieta maximae, Glycerieta fluitantis, Agrostideta stoloniferae, Acoreta calami, Oenantheta aquaticae, Schoenoplecteta lacusti, Rorippeta amphibii.

Клас справжньої водної рослинності насамперед представлений наступними формаціями: *Lemneta trisulcae, Lemneta minoris, Spirodeleta polyrrhizae, Stratioteta aloiditis, Nuphareta luteae, Nymphaeeta candidate, Hydrochareta morsus-ranae, Elodeeta canadensis, Ceratophylletta demersi, Myriophylleta spicati, Myriophylleta verticillati, Potamogetoneta perfoliati, Potamogetoneta lucentis, Potamogetoneta pectinati, Potamogetoneta berchtoldii, Polygoneta amphibii* (Скляр, 2003; 2006; 2012; 2015; 2016; 2017).

Синантропна рослинність представлена перелогами (найчастіше угрупованнями із *Agrostis gigantea* Roth, *Conyza canadensis* (L.) Cronq.), агроценозами (найбільш поширені типи забур'яненості однорічно-довгокореневищний та однорічний), збитими пасовищами, рудеральними угрупованнями населених пунктів, узбіч доріг тощо (Проект організації території…, 2012). Перелоги є осередками зростання таких рослин *Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium.*

Отже, преставлені матеріали доводять, що Шосткинський геоботанічний район є своєрідним осередком фіторізноманіття, у якому репрезентовано і типову, і раритетну складову. Значна частка рослин, що зростають тут, мають цілющі властивості, а *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium* дійсно належать до числа найбільш поширених видів. Це вказує на доцільність продовження досліджень, спрямованих як на вивчення фіторізноманіття регіону загалом, так і на з'ясування особливостей і закономірностей функціонування популяцій провідних лікарських рослин регіону.

2.2. Методи та об’єкти дослідження

Робота базувалась на використанні комплексу різноманітних методів: геоботанічних, морфометричних, популяційних, математико-статистичних. У фітоценозах, де зростали лікарські рослини, здійснювалися повні геоботанічні описи із дотриманням загальноприйнятих вимог (Сукачев, 1931; Корчагин, Лавренко, 1964; Злобин, 2013; Якубенко, Попович, Устименко, 2019). При цьому, зокрема, реєструвався видовий склад угруповань, розподіл видів за ярусами, їхня зімкнутість, рясність кожного із видів. Окрім того, вивчалися абіотичні параметри: стан рельєфу та грунту, освітленість, зволоженість території. Загалом досліджено 39 рослинних угруповань. Вони репрезентують різні різновиди суходільної рослинності (лісову, лучну, синантропну) та є типовими для регіону. Синантропна рослинність репрезентована перелогами. Класифікційна схема угруповань (за домінантною системою), охоплених вивченням, представлена у додатку А.2.

Кожна із досліджуваних популяцій розташовувалась у межах конкретного фітоценозу, що є провідною ознакою ценопопуляцій. Однак, у подальшому, з метою більш стислого викладення матеріалу, у роботі буде використовуватися термін не «ценопопуляція», а «популяція».

Загалом, дослідженням було охоплено дев'ять популяцій *Plantago major*, по вісім популяцій *Convallaria majalis* та *Hypericum perforatum,* по шість популяцій *Thymus serpyllum* та *Helichrysum arenarium.* Було вивчено і дві популяції гібриду *Thymus x polessicus*. Правильність визначення рослин перевірена в Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України у відділі геоботаніки та екології.

З метою встановлення величин популяційної щільності та онтогенетичної структури популяцій у межах кожної із них за випадковою системою розташовували 30—50 облікових ділянок площею 0,25 м^2. На них підраховували загальну кількість екземплярів досліджуваної лікарської рослини, а також кількість рослин різних онтогенетичних станів. У якості облікових одиниць у *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Thymus x polessicus, Hypericum perforatum, Helichrysum arenarium* виступали рамети, а у *Plantago major* – генети.

Віднесення рослин до того чи іншого онтогенетичного стану здійснювали відповідно до загальноприйнятих підходів щодо періодизації онтогенезу. Зокрема, до проростків (*p*) відносили наймолодші рослини, що зазвичай зберігають зв'язок із насіниною та мають первинний корінець, сім'ядолі. До ювенільних (*j*) — молоді рослини зі спрощеною морфологічною структурою та ювенільними листками. До іматурних (*im*) — рослини, які за морфоознаками є перехідними від ювенільних до віргінільних, а до віргінільних (*v*) — ті, яким притаманні усі морфоознаки дорослих особин, однак вони ще не квітнуть і не плодоносять. До генеративних (*g*) відносили рослини, які сформували генеративні структури, а до субсенільних (*ss*) − екземпляри, що вже втрачають здатність до генеративного розмноження і у рослин починають чітко проявлятися процеси відмирання. Сенільні рослини (s) ідентифікувалися за домінуванням процесів відмирання та пригніченістю (або відсутністю) цвітіння, плодоношення (Злобін, 2009; 2013). При онтогенетичному дослідженні популяцій *Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium* також спиралися на рекомендації Л.О. Жукової (1997, 2000), а для *Convallaria majalis* — на матеріали І.М. Коваленко (2016) (Додаток Б).

Підсумкове опрацювання первинних онтогенетичних матеріалів здійснювали на основі використання некомерційного програмного комплексу ANONS, розробленого Ю.А. Злобіним (Злобін, 2013). Завдяки цьому було встановлено ознаки онтогенетичних спектрів кожної популяції, а також величини низки узагальнюючих індексів: І.М. Коваленка, Л.О.Жукової−М.В.Глотова, О.О. Уранова, Л.В. Животовського, Л.І. Воронцової. При значеннях індексу віковості І.М. Коваленка більших за 1, популяції характеризувалися як ті, у яких переважають процеси деградації, а при величинах менших за 1, як ті, для яких характерні інвазійні процеси (Жукова, 2000; Животовский, 2001; Коваленко, 2005; Злобин, 2009, 2013).

При характиристиці онтогенетичних спектрів враховували такі їх ознаки як:

1. *Повнота спектрів*. За умови наявності в популяції представників усіх онтогенетичних станів популяція характеризувалась як повна за онтогенетичним спектром, а при відсутності особин того чи іншого стану – як неповна.

2. *Симетричність спектрів*. Встановлювався характер онтогенетичних спектрів з визначенням одного з чотирьох його видів: лівосторонні спектри (вирізняються переважанням догенеративних особин), центровані (вирізняються значною часткою генеративних особин), правосторонні (характеризуються значною часткою сенільних особин), бімодальні (мають два піки).

Окрім того, на основі декількох різних підходів (Т.О. Работнова, Л.О. Жукової, Л.В. Животовського) визначалась належність популяцій до певних категорій. За Т.О. Работновим популяції відносилися до однієї із трьох категорій: інвазійної – їй притаманне переважання рослин передгенеративних станів; генеративної (нормальної) – характерне переважання генеративних екземплярів; регресивної – вирізняються переважанням постгенеративних рослин.

З врахуванням величин Δ О.О. Уранова та ω Л.В. Животовського було встановлено належність кожної з досліджуваних популяцій до одного з шести типів, визначених Л. А. Животовським (Животовский, 2001): молоді: $\Delta < 0{,}35$, $\omega < 0{,}60$; перехідні: Δ 0,35–0,54, $\omega < 0{,}70$; зріючі: $\Delta < 0{,}35$, $\omega > 0{,}60$; зрілі: Δ 0,35–0,54, $\omega > 0{,}70$; старіючі: $\Delta > 0{,}55$, $\omega > 0{,}60$; старі: $\Delta > 0{,}55$, $\omega < 0{,}60$.

З метою визначення розмірних параметрів рослин, а також розмірної і віталітетної структури популяцій, було застосовано морфометричний аналіз. При цьому у межах популяційних полів за випадковою схемою відбирали 25–50 рослин кожного із досліджуваних видів. У цих екземплярів оцінювали низку статичних метричних та статичних алометричних показників (Злобин, 1989; 2009). Загальний перелік досліджених морфометричних параметрів подано в таблицях 2.2 та 2.3. У них умовні позначення та розрахункові формули подані за І.В. Кармановою (1976), Р. Хантом (1978) та Ю. А. Злобіним (1989). При морофометричному аналізі для обліку вагових величин використовували електронні ваги моделі AXIS із точністю зважування до 0,01 г. Площу асиміляційної поверхні рослин визначали за верхньою поверхнею листків.

Таблиця 2.1 – Перелік статичних метричних морфопараметрів, що були використані для оцінки стану рослин досліджуваних об’єктів

Назва морфопараметра	Умовне позначення	Одиниця вимірювання
Загальна фітомаса надземної частини рослини	W	г
Загальна фітомаса листків	WL	г
Фітомаса одного листка	W1L	г
Загальна площа поверхні листків	A	$см^2$
Загальна кількість листків	NL	шт
Кількість бічних пагонів першого порядку	B	шт.
Кількість генеративних пагонів	Bg	шт.
Висота рослини	H	см
Довжина верхівкового пагона	L	см
Діаметр стебла	D	см
Маса генеративних органів	Wgen	г

Таблиця 2.2 – Перелік статичних алометричних морфопараметрів, що були використані для оцінки стану рослин досліджуваних об’єктів

Назва морфопараметра	Умовне позначення та розрахункова формула морфопараметра	Одиниця виміру
Площа листкової поверхні на одиницю фітомаси рослини	LAR = A / W	$см^2/г$
Фотосинтетичне зусилля	LWR = WL / W	г/г
Відносний приріст	HWR = H / W; HWR = L / W	см/г
Відношення загальної площі листків до діаметра стебла	ADR = A / D	$см^2$ /мм
Співвідношення між висотою рослини та діаметром стебла або співвідношення між довжиною верхівкового пагону та діаметром стебла	HDR = H / D; HDR = L / D	см/см
Репродуктивне зусилля	RE1 = (Wgen / W)×100	%
	RE2 = (Wgen / A)×100	%
Площа листкової поверхні на одиницю фітомаси листків	SLA= A/WL	$см^2$/ г

На основі результатів морфометричного аналізу для видів та гібриду було проведено оцінку морфоінтегрованості їх рослин, яка включала аналіз ознак кореляційних плеяд за чотирма показниками та розрахунок двох спеціальних індексів (Злобин, 1984; Skliar, Sherstuk, Skliar, 2016; Skliar, Sherstuk, 2016).

Розмірну структуру популяцій встановлювали з опорою на значення двох морфометричних параметрів (висоти (довжини стебла або верхівкого пагона) та площі листкової поверхні). При цьому для кожного із них виділяли п’ять класів розмірності, здійснювали диференціацію рослин за цими класами, визначали відсоток особин, що репрезентують різні класи розмірності, та у підсумку розраховували значення індексу різноманітності розмірної структури (IDSS) (Скляр, 2014).

Цей індекс є вираженою у відсотках часткою кількості виявлених у конкретній популяції варіантів сполучення різних розмірних класів двох обраних морфопараметрів (*Nf*) до теоретично розрахованої кількості таких сполучень (*Nt*) (2.1):

$$IDSS = (Nf / Nt)*100\% \quad (2.1).$$

Віталітетний аналіз здійснювався відповідно до методики, розробленої Ю.А. Злобіним (1989). Він реалізовувався при дотриманні наступного алгоритму: 1) проведена оцінка рівня та характеру кореляційних взаємозв’язків між усіма морфопараметрами; 2) сформовано кореляційні дендрити та кореляційні плеяди; 3) до морфопараметрів застосовано факторний аналіз; 4) здійснене порівняння результатів кореляційного і факторного аналізів, та за його результатами визначено ключові морфопараметри, які виступають об’єктивним кількісним відображенням віталітету (життєвості) рослин; 5) за величинами ключових морфопараметрів у складі кожної популяції визначена частка рослин різних рівнів віталітету (найнижчого (класу «c»), проміжного (класу «b») та найвищого (класу «a»)); 6) на основі даних про частку рослин різних класів віталітету визначена величина індексу якості Q (2.2):

$$Q = 1/2 (a + b), \quad (2.2).$$

де a – частка рослин найвищого рівня віталітету (в частках одиниці);

b – частка рослин проміжного рівня віталітету (в частках одиниці).

У підсумку встановлювали належність популяції до одного з якісних типів: а) депресивного (Q < 0,16667), б) врівноваженого (Q від 0,16667 до 0,3333), с) процвітаючого (Q > 0,3333).

Віталітетний аналіз здійснено із використанням комп'ютерної програми VITAL, де процедури оцінки рівня віталітету рослин та віталітетної структури популяцій автоматизовані (Злобин, 2012). Для опрацювання результатів популяційних досліджень також використано пакети прикладних статистичних програм STATISTICA та PAST. На основі їх застосування було проведено визначення статистичної достовірності одержаних кількісних даних, їх узагальнення з використанням точкового оцінювання, дисперсійного, кореляційного аналізів тощо (Василевич, 1969; Шмидт, 1984; Царенко та ін., 2000). Виявлення закономірностей реагування величин популяційної щільності на вплив еколого-ценотичних чинників здійснювалося з врахуванням загальноприйнятих вимог градієнтного аналізу (Злобин, Скляр, Мельник, 1996; Скляр, 2015).

Реалізація сукупності зазначених методів і підходів дозволила отримати ґрунтовну базову інформацію про стан фітоценозів, у яких зростають популяції досліджуваних об'єктів, та власне про ознаки популяцій *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Thymus x polessicus*, *Hypericum perforatum*, *Plantago major*, *Helichrysum arenarium* і, на цій основі, з'ясувати провідні особливості та закономірності їхнього функціонування.

Матеріали розділу 2 висвітлено у науковій публікації: **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Скляр В. Г. Сучасні аспекти комплексного популяційного аналізу рослин: матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (20−21 квітня 2017 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2017. 3 (III). С. 176.

РОЗДІЛ 3
РОЗМІР ПОПУЛЯЦІЙНОГО ПОЛЯ, ОСОБЛИВОСТІ КЛОНОУТВОРЕННЯ ТА ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ

Результати досліджень, проведені із охопленням досить різноманітних фітоценозів Шосткинського геоботанічного району, засвідчили, що досліджувані лікарські рослини суттєво відрізняються за показниками площі популяційного поля. Найменшими (здебільшого від 2 до 10 м^2) вони є у представників роду *Thymus*. У популяцій *Hypericum perforatum* величини зазначеної характеристики зазвичай варіюють від 20 до 400 м^2, а у *Convallaria majalis, Plantago major, Helichrysum arenarium* – вони досить часто досягають одного гектару і навіть більше. Найменші значення площі популяційного поля у *Thymus serpyllum* зареєстровані у популяції із угруповання *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli),* у *Thymus x polessicus* – в угрупованні *Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici),* у *Hypericum perforatum* – в угрупованні *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus),* у *Convallaria majalis* – в угрупованні *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis),* у *Plantago major* – в угрупованні *Tilietum (cordatae) elytrigiosum* (*repentis*)*–plantagosum (major),* у *Helichrysum arenarium* – в угрупованні *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium).* Тоді як найбільші величини площі у *Thymus serpyllum* припадають на популяцію із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli),* у *Thymus x polessicus* – на популяцію із угруповання *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici),* у *Hypericum perforatum* – із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini),* у *Convallaria majalis* – із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici),* у *Plantago major* – із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis),* у *Helichrysum arenarium* – із угруповання *Helichrysetum (arenarium) subpurum*.

У забезпечені самопідтримання популяцій та формуванні популяційних полів важливу роль відіграє розмноження рослин, яке поділяється на генеративне та вегетативне. Більшість досліджуваних видів, насамперед, *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Helichrysum arenarium*, належать до

числа тих, яким притаманне досить успішне вегетативне розмноження. Воно, у свою чергу, має наслідком утворення клонів.

У *Convallaria majalis* утворення клонів безпосередньо пов'язане із формуванням рослинами системи підземних органів, представлених сукупністю плагіотропних та укорочених ортотропних кореневищ. Перші із них вирізняються моноподіальним ростом, здатністю до розгалуження та наявністю досить довгих (до 10 см) міжвузль. Зазначені властивості та ознаки плагіотропних кореневищ є чинниками, які відграють значну роль у поширенні *Convallaria majalis,* у формуванні популяційних полів та у забезпеченні самопідтримання популяцій. Із бруньок, розташованих на ортотропних кореневищах, утворюються надземні однорічні пагони – рамети (парціальні кущики). Їхній зв'язок із материнською рослиною є тимчасовим. У наслідок руйнування (перегнивання), пошкодження коренищ, рамети досить швидко набувають повної самостійності. У підсумку клони, що формуються у *Convallaria majalis* відповідають типу клон-поле.

У *Hypericum perforatum* вегетативне розмноження реалізується завдяки брунькам, що формуються на досить тонких та розгалужених кореневищах. Від них щорічно відростає кілька прямостоячих, вгорі розгалужених раметів. Дочірні рослини зазвичай розміщуються у безпосередній близькості від материнської, формуючи клон-групу.

Для *Thymus serpyllum* характерним є формування багаторічних скелетних пагонів, які стеляться по землі, розгалужуються, укорінюються та дають початок ортотропним пагонам, що досягають генеративної зрілості. Багаторічні частини плагіотропних пагонів досить крихкі, часто розламуються, у наслідок чого ортотропні пагони не лише втрачають зв'язок із материнською особиною та набувають автономності, а й проявляють активізацію ростових процесів. За комплексом зазначених характеристик структура сформованих клонів *Thymus serpyllum* зазвичай відповідає типу клон-група. Однак, на початкових етапах клоноутворення, коли ортотропні пагони *Thymus serpyllum* ще не втратили зв'язку із материнськими структурами, організація його клонів більшою мірою відповідає типу клон-особина. Особливості клоноутворення, зазначені для *Thymus serpyllum,* характерні і для *Thymus* x *polessicus*.

У *Helichrysum arenarium* на коренях відбувається формування бруньок відновлення, із яких розвиваються рамети. Вони не тільки концентруються у безпосередній близькості від материнської особини, а й фізіологічно складають з нею одне ціле. Разом з тим на коренях інколи утворюються бруньки, із яких розвиваються пагони, а на них – дочірні розетки. Останні, хоча і є віддаленими від материнської особини, зазвичай зберігають зв'язок із нею. З врахуванням зазначених особливостей за своїми характеристиками клони *Helichrysum arenarium* зазвичай відповідають типу клонів-особин. У випадках, коли дочірні розетки перестають бути пов'язаними із материнською рослиною, у клонів *Helichrysum arenarium* проявляються ознаки клонів-груп.

Самопідтримання та інвазія популяцій *Plantago major* у нові місцезростання забезпечується генеративним розмноженням. В угрупованнях, охоплених вивченням, клоноутворення у цього виду зареєстроване не було. Хоча у місцезростаннях із активним витоптуванням (насамперед біля осель), у регіоні досліджень були зареєстровані факти вегетативного розмноження *Plantago major*: дорослі генеративні рослини зазнаючи механічних пошкоджень, розділялися на декілька партикул.

Успішність протікання процесу розмноження (генеративного, вегетативного, у тому числі й клоноутворення) є одним із чинників визначальних щодо величин популяційної щільності (табл.3.1). Встановлено, що у порядку збільшення величин цієї характеристики досліджувані лікарські рослини формують наступний ряд: *Hypericum perforatum* (4,5–9,8 рослин/м^2) → *Plantago major* (15,0–37,2 рослин/м^2) → *Convallaria majalis* (20,4–45,5 рослин/м^2) → *Helichrysum arenarium* (11,2–49,3 рослин/м^2) → *Thymus x polessicus* (75,2–79,8 рослин/м^2) → *Thymus serpyllum* (52,8–86,0 рослин/м^2). Тоді як значення розмаху варіювання середніх величин популяційної щільності зростають у наступній послідовності досліджуваних об'єктів: *Thymus x polessicus* (4,6 рослин/м^2) → *Hypericum perforatum* (5,3 рослин/м^2) → *Convallaria majalis* (25,1 рослин/м^2) → *Plantago major* (30,5 рослин/м^2) → *Thymus serpyllum* (33,2 рослин/м^2) → *Helichrysum arenarium* (38,1 рослин/м^2).

Таблиця 3.1– Популяційна щільність досліджуваних лікарських рослин

№ популяції	Угруповання	Популяційна щільність, рослин/м^2
Convallaria majalis		
1	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*	23,1±1,64
2	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	25,8±2,27
3	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)*	20,4±1,50
4	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*	21,0±1,78
5	*Querceto (roboris) poosum (nemoralis)*	26,8±3,18
6	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	25,0±1,74
7	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*	45,5±5,13
8	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*	27,4±1,91
Thymus serpyllum		
1	*Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	86,0±4,64
2	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*	69,1±4,86
3	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	67,0±4,85
4	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	74,6±2,62
5	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	57,8±3,14
6	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*	52,8±5,66
Thymus x polessicus		
1	*Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	75,2±2,50
2	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	79,8±3,81
Hypericum perforatum		
1	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*	7,5±0,66
2	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	4,5±0,36
3	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	9,8±1,02
4	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	5,8±0,76
5	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	9,0±0,72
6	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	7,2±0,69
7	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	7,5±0,80
8	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*	9,7±0,96
Plantago major		
1	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)*	45,5±3,51

Продовження табл. 3.1

№ популяції	Угруповання	Популяційна щільність, рослин/м^2
2	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	17,3±1,31
3	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefoliae)*	17,2±1,03
4	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	15,7±1,27
5	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	37,1±2,87
6	*Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)*	36,3±1,94
7	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	37,2±2,41
8	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	15,0±1,15
9	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*	16,0±1,46
Helichrysum arenarium		
1	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)*	11,2±1,41
2	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	17,0±1,21
3	*Helichrysetum (arenarium) subpurum*	49,3±0,82
4	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*	11,7±1,06
5	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	11,3±1,32
6	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*	13,8±1,45

У *Convallaria majalis* найбільші значення щільності зареєстровані у популяцій із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*, а найменші – в угрупованні *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae).* У *Hypericum perforatum* найбільшою популяційною щільністю вирізняються популяції із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*, а найменшою із *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*, у *Plantago major*, відповідно, із угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)* та із *Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*, у *Helichrysum arenarium* – із угруповання *Helichrysetum (arenarium) subpurum* та із *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis)*

helichryosum (arenarium), у *Thymus serpyllum* – із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* та із *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli).*

У розподілі значень популяційної щільності виявлено низку закономірностей. Популяції *Convallaria majalis*, що сформувалися під наметом шпилькових лісів (клас формації *Silvae aciculares*), здебільшого мають менші величини популяційної щільності, ніж ті, що зростають в широколистяних лісах (клас формації *Silvae foliosae*). Чітко виражене збільшення величин популяційної щільності проявляється в ряду наступних субформацій лісової рослинності: *Pineeta sylvestris* → *Querceto roboris–Tilieta cordatae* (рис. 3.1). На величинах популяційної щільності *Convallaria majalis* негативним чином відбивається і збільшення загальної зімкнутості верхніх ярусів лісу (рис. 3.2).

У *Thymus serpyllum* популяції, що сформувалися у межах лучних місцезростань та на перелогах, за величиною щільності часто поступаються популяціям, що зростають під наметом лісу. При цьому популяції із шпилькових лісів (угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* та *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*) проявляють більшу популяційну щільність, ніж із мішаних (угруповання *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*): 69,1–86,0 рослин/м^2 проти 67,0 рослин/м^2. У свою чергу, у сформованих лучних угрупованнях (*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis), Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli))* показники щільності виявилися більшими ніж на перелогах (угруповання *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli))*: 57,8–74,6 рослин/м^2 проти 52,8 рослин/м^2 (рис. 3.3). У *Thymus x polessicus* проявилася тенденція до збільшення популяційної щільності у мішаних лісах (угруповання *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)),* порівняно із шпильковими (угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)).* Серед лісових фітоценозів, у яких вивчався стан популяцій *Hypericum perforatum,* найбільші значення популяційної щільності зареєстровані в умовах мішаних лісів (угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*) (рис. 3.4). Це є закономірним наслідком того, що порівняно із шпильковими лісами,

їхні місцезростання мають вищі показники родючості ґрунту, а порівняно із широколистяними – меншу зімкнутість верхніх ярусів лісу

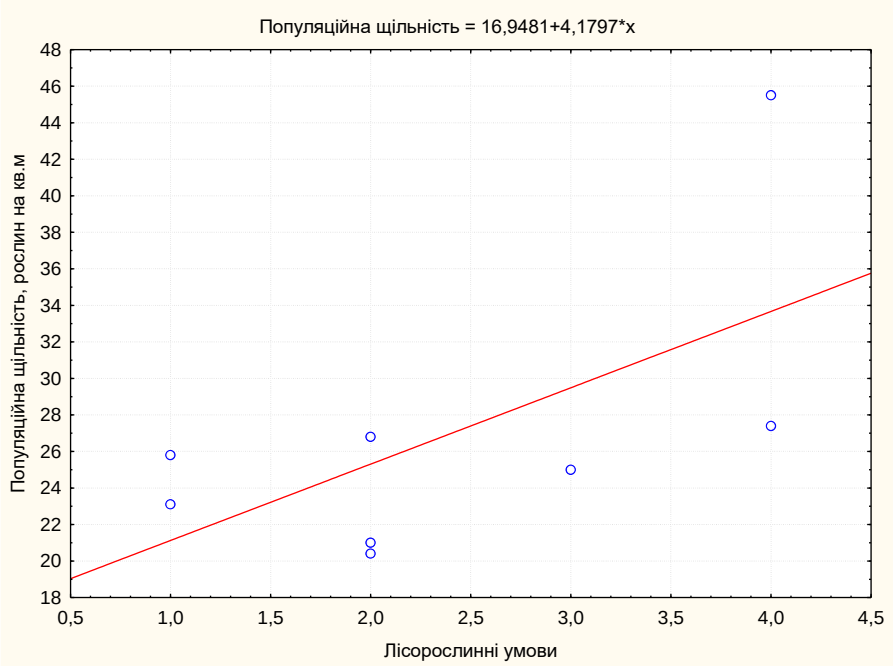


Рисунок 3.1 – Популяційна щільність *Convallaria majalis* у різних лісорослинних умовах (угруповання субформацій: 1. *Pineeta sylvestris*; 2. *Querceeta roboris*; 3. *Querceto roboris–Acereta platanoiditis*; 4. *Querceto roboris–Tilieta cordatae*)

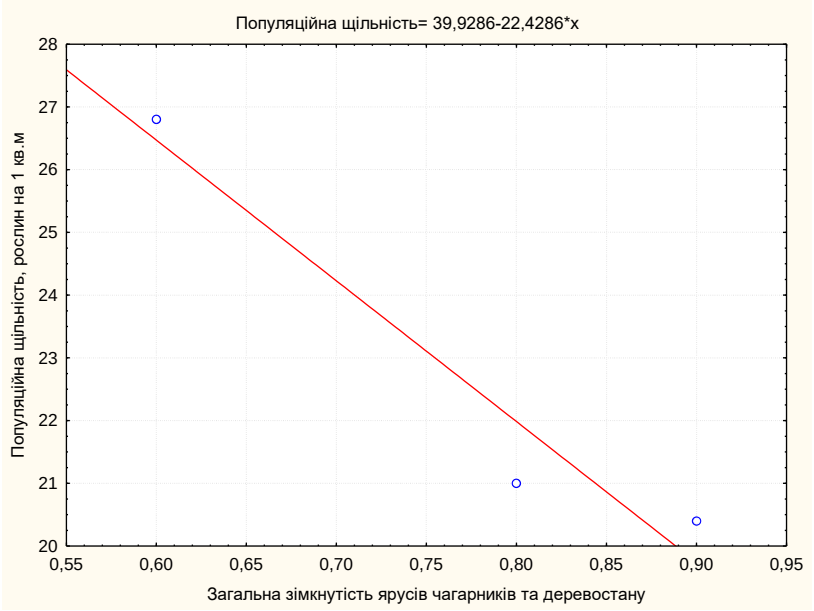


Рисунок 3.2 – Зміна популяційної щільності *Convallaria majalis* на градієнті загальної зімкнутості ярусів чагарників та деревостану (на прикладі угруповань формації *Querceta roboris*)

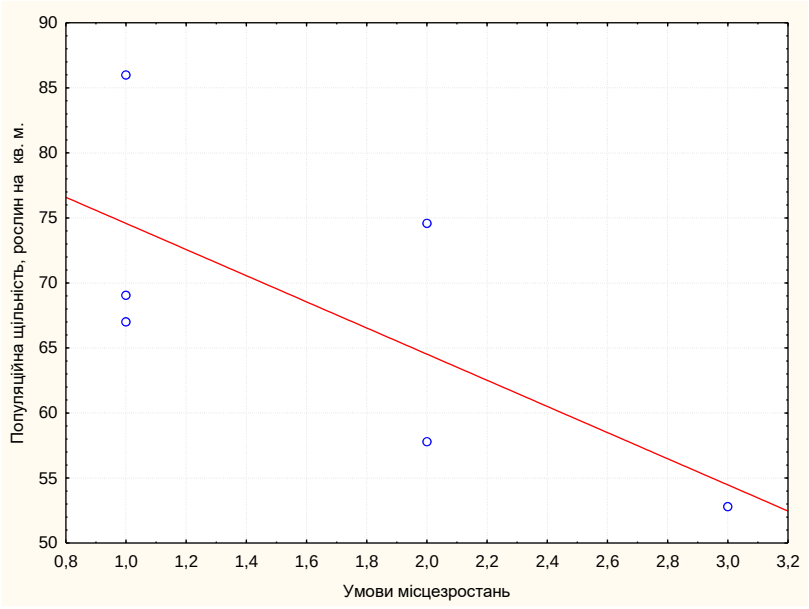


Рисунок 3.3 – Популяційна щільність *Thymus serpyllum* у різних міцезростаннях (1. Фітоценози типу рослинності Silvae; 2. Фітоценози типу рослинності Prata; 4. Фітоценози перелогів)

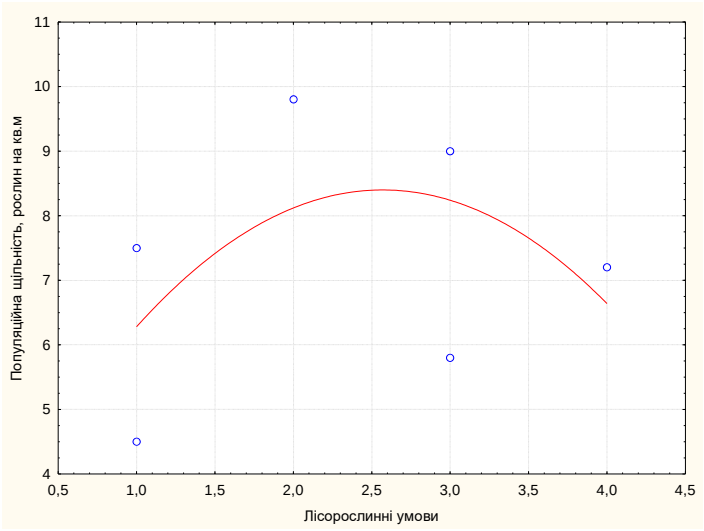


Рисунок 3.4 – Популяційна щільність *Hypericum perforatum* у різних лісорослинних умовах (угруповання субформацій: 1. *Pineeta sylvestris*; 2. *Pineto (sylvestris)–Acereta (platanoiditis)*; 3. *Querceeta roboris*; 4. *Querceto roboris–Acereta platanoiditis*)

та, відповідно, більшу освітленість. Загалом збільшення загальної зімкнутості верхніх ярусів лісових угруповань негативним чином відбиваються на популяційній щільності *Hypericum perforatum* (рис. 3.5). У двох лісових фітоценозах (*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)* та *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*) популяційна щільність *Hypericum perforatum* виявилась більшою (9,0–9,8 проти 7,5−9,7 рослин/м^2), ніж у лучних фітоценозах (угруповання *Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)* та *Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*).

У *Plantago major* досить високі показники популяційної щільності зареєстровані як у популяцій, що зростають під наметом лісу, так і на перелогах (рис. 3.6). Для обох зазначених різновидів місцезростань загалом характерний і значний розмах варіювання середніх значень популяційної щільності: 28,9 рослин/м^2 для лісових угруповань та 22,2 рослин/м^2 для перелогів. Із числа лісових угруповань найбільше варіювання значень популяційної щільності (при розмаху 28,2 рослин/м^2) притаманне лісам субформації *Pineeta sylvestris* (рис. 3.7). Із числа обстежених лісових угруповань стабільно високими показниками популяційної щільності *Plantago major* (на рівні 36,3–37,1 рослин/м^2) вирізняються широколистяні ліси (угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)* та *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)*).

На перелогах найбільші значення популяційної щільності (37,2$\pm$2,41 рослин/м^2) припадають на угруповання *Setarietum (pumila) plantagosum (major).* У цьому угрупованні популяційна щільність *Plantago major* є у 2,3–2,5 рази більшою, ніж у двох інших угрупованнях (*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)* та *Plantagetum (major) urticosum (dioici)*), що репрезентують цей же тип рослинності. У популяцій *Helichrysum arenarium* показники популяційної щільності здебільшого варіюють у межах 11,2–17,0 рослин/м^2.

Однак, в окремих місцезростаннях, як, наприклад, в угрупованні *Helichrysetum (arenarium) subpurum*, значення популяційної щільності досягають 49,3$\pm$0,82 рослин/м^2. В угрупованнях із домінуванням цього виду проявляється

тенденція до зменшення його популяційної щільності по мірі зростання у фітоценозах питомої ваги злаків (рис. 3.8).

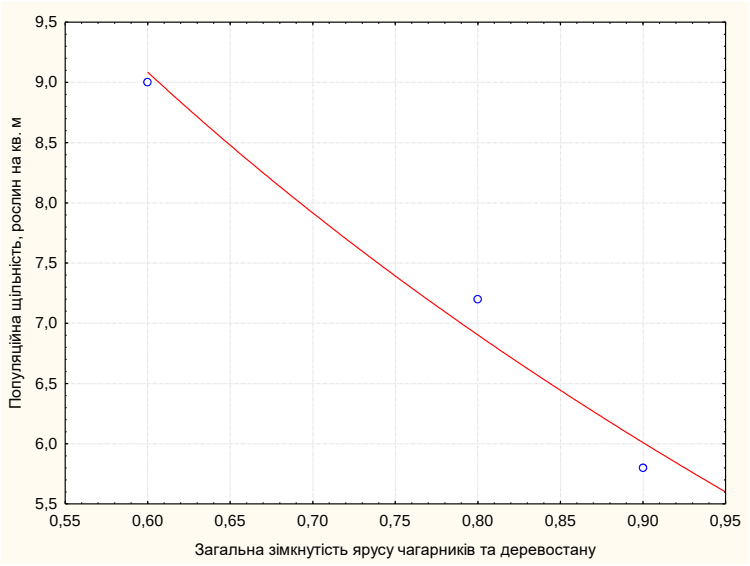


Рисунок 3.5 – Зміна популяційної щільності *Hypericum perforatum* на градієнті загальної зімкнутості ярусів чагарників та деревостану (на прикладі угруповань субформацій *Querceeta roboris* та *Querceto roboris–Acereta platanoiditis*)

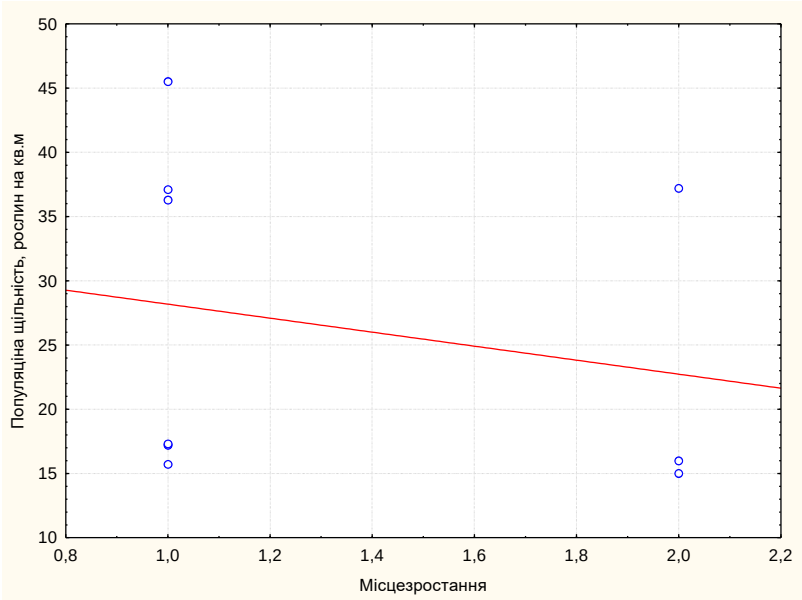


Рисунок 3.6 – Популяційна щільність *Plantago major* у різних місцезростаннях (1. Фітоценози типу рослинності Silvae; 2. Фітоценози, сформовані на перелогах)

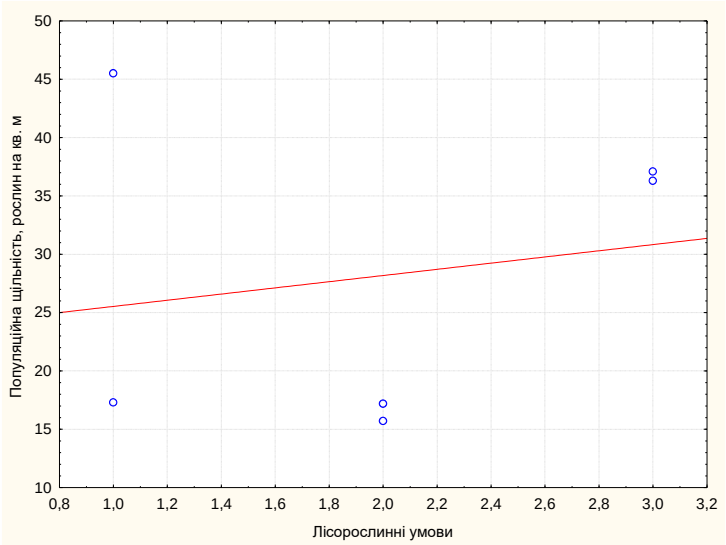


Рисунок 3.7 – Популяційна щільність *Plantago major* у різних лісорослинних умовах (угруповання субформацій: 1. *Pineeta sylvestris*; 2. *Pineto sylvestris–Acereta platanoiditis*; 3. *Querceeta roboris* та *Tilieeta cordatae*)

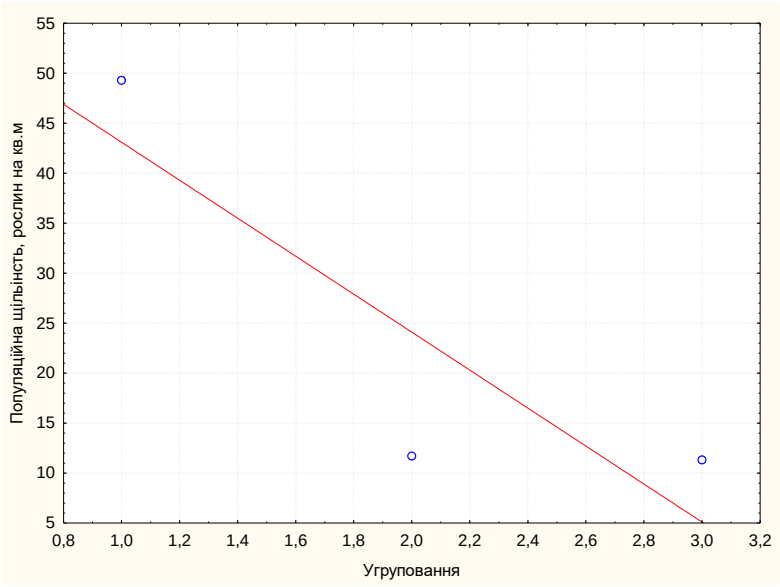


Рисунок 3.8 – Популяційна щільність *Helichrysum arenarium* у трьох різних угрупованнях із домінуванням цього виду (угруповання: 1. *Helichrysetum (arenarium) subpurum*, 2. *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*, 3. *Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*)

У підсумку, за показниками щільності досліджувані види розподілилися за трьома групами: 1) види, у яких середні значення ознаки зазвичай не перевищують 10 рослин/м^2 – *Hypericum perforatum;* 2) види, у яких середні

значення ознаки зазвичай не перевищують 50 рослин/м^2 – *Plantago major, Convallaria majalis, Helichrysum arenarium;* 3) у яких середні значення ознаки зазвичай перевищують 50 рослин/м^2 – *Thymus serpyllum, Thymus x polessicus.* Результатами проведеного аналізу доведено, що у кожного із досліджуваних видів значення популяційної щільності закономірно змінюються за місцезростаннями.

Отже, у досліджуваних лікарських рослин у показниках площі популяційного поля, популяційної щільності та клоноутворення проявилася низка специфічних видових ознак. За кожною із цих характеристик вони розподілилися за трьома групами. У розподілі досліджуваних лікарських рослин за різними групами за величинами як площі популяційного поля, так і популяційної щільності не проявилося чітко вираженої диференціації за ознаками їхньої належності до певних життєви форм, реалізації типів життєвих стратегій, особливостями розмноження та (або) клоноутворення, а також господарського використання (збору у якості джерела лікарської сировини листків, квітів, пагонів тощо). Винятком є лише популяції *Thymus serpyllum, Thymus x polessicus,* у яких проявилася наступна сукупність певною мірою взаємообумовлених ознак: утворення клонів-груп, належність до рослин-інтеграторів, а разом з тим висока популяційна щільність і відносно незначні показники площі популяційного поля. Порівняння наявних даних про стан популяційних полів *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus,* дозволяє припустити, що *Thymus x polessicus*, у якого зареєстровано менше варіювання величин популяційної щільності, властивості рослин-інтеграторів проявляє більшою мірою.

За матеріалами розділу опубліковано одну працю: Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Популяційна щільність *Convallaria majalis* L. у різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Серія: Біологічні науки. 2020. №1 (389). С. 15–19. DOI https://doi.org/10.29038/2617-4723-2020-1-389-15-19.

РОЗДІЛ 4
ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ

4.1. Онтогенетична структура популяцій *Convallaria majalis*

Досліджувані популяції *Convallaria majalis* виявилися неповними за наявністю рослин різних онтогенетичних станів (табл. 4.1). У всіх популяціях відсутні сенільні рослини. У більшості популяцій (п'яти з восьми) наявні рослини лише двох чи трьох онтогенетичних станів. Найбільшою константністю вирізняються середньо генеративні рослини (представлені в усіх популяціях), а також старі генеративні (наявні у шести з восьми популяцій).

Найбільш повною та збалансованою онтогенетичною структурою вирізняється популяція із угруповання *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*: у її складі відсутні лише сенільні рослини, а значну питому вагу мають як догенеративні (56,08%), так і генеративні (42,57%) рослини. Популяція із угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis),* також належить до числа тих, що мають найбільш повну онтогенетичну структуру: у її складі відсутні рослини лише трьох найстарших онтогенетичних станів (від старих генеративних до сенільних). Разом з тим вона вирізняється найбільшою питомою вагою проростків та ювенільних рослин, сумарна частка яких сягає 62,56%. Величини узагальнюючих індексів засвідчують, що в усіх популяціях значення індексу генеративності перевищують значення відновлюваності (табл. 4.2, 4.3). Онтогенетичний спектр популяції із угруповання *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)* проявляє ознаки бімодальності, формуючи один «пік» показників на віргінільних рослинах (32,43%), другий – на середньогенеративних (22,97%).

Онтогенетичні спектри семи інших популяцій є мономодальними. При цьому лише одна популяція (із угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*) вирізняється лівостороннім спектром, а інші

Таблиця 4.1 – Онтогенетична структура популяцій *Convallaria majalis*

№ з/п	Угруповання	Частка (%) особин різних онтогенетичних станів								
		p	j	im	v	g_1	g_2	g_3	ss	s
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*	41,73	20,86	9,71	20,14	5,04	2,52	0,00	0,00	0,00
2.	*Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	8,78	7,43	7,44	32,43	3,38	22,97	16,22	1,35	0,00
3.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,49	46,51	0,00	0,00
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,74	38,26	0,00	0,00
5.	*Querceto (roboris) poosum (nemoralis)*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	70,00	0,00	0,00
6.	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	0,00	0,00	0,00	10,94	0,00	10,16	78,13	0,77	0,00
7.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*	0,00	0,00	0,00	2,26	3,76	93,98	0,00	0,00	0,00
8.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	30,83	68,42	0,00	0,00

Таблиця 4.2 – Значення онтогенетичних індексів (I) популяцій *Convallaria majalis*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси І. М. Коваленка, %				Які процеси переважають (за значеннями індексу віковості)
		відновлюваності	старіння	генеративності	віковості	
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*	92,45	0,00	7,55	0,00	інвазійні
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	56,08	17,57	42,57	0,31	інвазійні
3.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)*	0,00	46,51	100,00	6,3	деградації
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*	0,00	38,26	100,00	8,7	деградації
5.	*Querceto (roboris) poosum (nemoralis)*	0,00	70,00	100,00	7	деградації
6.	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	10,94	78,91	88,29	7,2	деградації
7.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*	2,26	0,00	97,74	0,00	інвазійні
8.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*	0,75	68,42	99,25	9,1	деградації

Таблиця 4.3 – Значення онтогенетичних індексів (ІІ) популяцій *Convallaria majalis*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси Л. О. Жукової–М. В. Глотова			Індекс відновлюваності Л. І. Воронцової, %
		відновлюваності	старіння	заміщення	
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*	1,00	0,00	4,00	400,00
2.	*Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	0,93	0,00	1,30	130,00
3.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)*	0,83	0,00	0,50	50,00
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*	0,71	0,00	2,50	250,00
5.	*Querceto (roboris) poosum (nemoralis)*	1,00	0,00	4,00	400,00
6.	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	0,50	0,00	1,00	100,00
7.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*	0,81	0,00	4,25	425,00
8.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*	0,90	0,00	9,00	900,00

шість мають центровані спектри із максимумом на середньогенеративних рослинах (в угрупованнях *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis), Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*) або на старих генеративних (в угрупованнях *Querceto (roboris) poosum (nemoralis), Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis), Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*). В угрупованнях *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici), Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)* та *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)* значення індексу відновлюваності є меншими за показники індексу старіння (за І.М. Коваленком). У трьох популяціях (із угруповань *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici), Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis))* індекс віковості менший за 1, тобто в них переважають інвазійні процеси.

Три популяції із угруповань *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici), Querceto (roboris)–Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)* та *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)* вирізняться найменшими величинами індексів заміщення (0,50 – 1,3 проти 2,5 – 9,0 в інших популяціях) та індексу відновлюваності Л.І. Воронцової (50,0–130,0 проти 250,0 – 900,0 в інших популяціях). У популяціях *Convallaria majalis* значення індексу віковості О.О. Уранова (Δ) варіюють у межах від 0,06 до 0,66, а індексу ефективності Л.А. Животовського (ω) – від 0,19 до 0,98 (табл. 4.4). Відповідно до класифікації Л.О. Жукової усі досліджувані популяції *Convallaria majalis* належать до категорії «нормальних».

Згідно підходів Т.О. Работнова – шість популяцій є «нормальними», одна «інвазійною» та одна «регресивною». Відповідно до класифікації Л.А. Животовського досліджувані популяції репрезентують три категорії:

Таблиця 4.4 – Значення онтогенетичних індексів (ІІІ) та якісні типи популяцій *Convallaria majalis*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси		Тип популяції		
		за О. О. Урановим, **Δ**	За Л. А. Животовським, ώ	за Т. О. Работновим	за Л. О. Жуковою	за Л. А. Животовським
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*	0,06	0,19	інвазійна	нормальна	молода
2.	*Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	0,30	0,55	нормальна	нормальна	молода
3.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)*	0,61	0,90	нормальна	нормальна	старіюча
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*	0,59	0,92	нормальна	нормальна	старіюча
5.	*Querceto (roboris) poosum (nemoralis)*	0,66	0,85	нормальна	нормальна	старіюча
6.	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	0,64	0,77	регресивна	нормальна	старіюча
7.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*	0,33	0,98	нормальна	нормальна	зріюча
8.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*	0,66	0,85	нормальна	нормальна	старіюча

молодих (дві популяції із угруповань *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)−elytrigiosum (repentis)*, *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*), зріючих (одна популяція із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) fragariosum (vescae)*) та старіючих (п'ять популяцій із угруповань *Querceto (roboris)–Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis), Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*).

За результатами аналізу зміни ознак онтогенетичної структури та величин узагальнюючих онтогенетичних індексів залежно від умов місцезростань, зокрема, встановлено те, що найвищі величини індексів відновлюваності Л.О. Жукової – М.В. Глотова мають популяції *Convallaria majalis*, які зростають в в угрупованнях субформації *Pineeta sylvestris* та *Querceeta roboris*, а найнижчі – ті, що сформувалися у фітоценозах субформації *Querceto roboris−Acereta platanoiditis* (рис. 4.1). Останній факт зокрема, обумовлений тим, що угруповання *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis),* порівняно із усіма іншими фітоценозами, вирізнялося найбільшою (на рівні 1,0) зімкнутістю верхніх ярусів лісу та, відповідно, найменшою освітленістю ярусу трав.

Особливості представленості за місцезростаннями популяцій із різною вираженістю неповноти спектрів засвічують, що в широколистяних лісах і, насамперед у лісах із домінуванням *Quercus robur* L., перехід рослин *Convallaria majalis* до генеративного онтогенетичного стану здійснюється у більш стислі терміни. Разом з тим, збільшення загальної зімкнутості верхніх ярусів широколистяного лісу, як, наприклад, в угрупованнях *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis), Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis), Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici),* уповільнює цей процес.

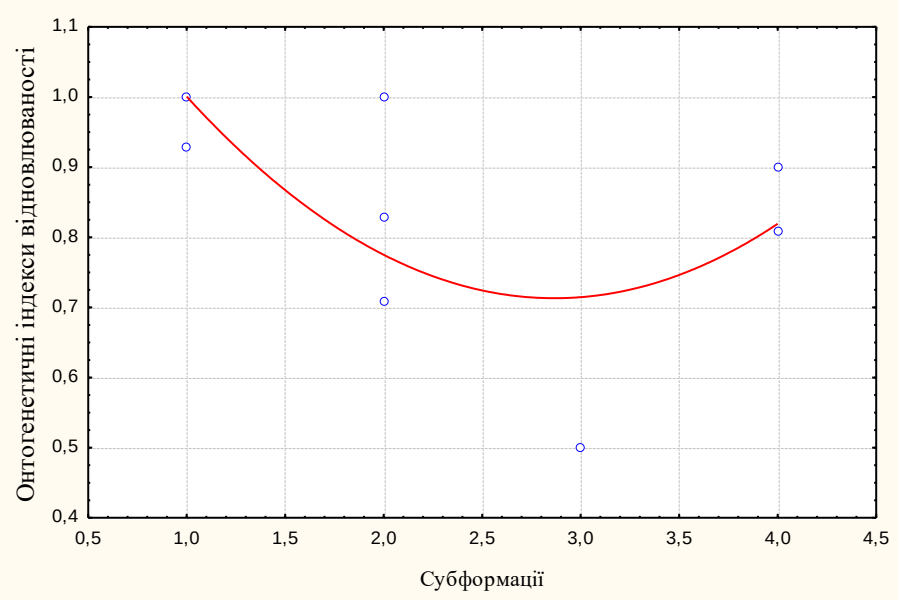


Рисунок 4.1 – Зміна величин індексу відновлюваності Л.О. Жукової – М.В. Глотова у популяцій *Convallaria majalis* у різних лісорослинних умовах (угруповання субформацій: 1. *Pineeta sylvestris;* 2. *Querceeta roboris;* 3. *Querceto roboris−Acereta platanoiditis;* 4. *Tilieeta cordatae*)

4.2. Онтогенетична структура популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus*

Більшість досліджуваних популяцій *Thymus serpyllum* мають неповні онтогенетичні спектри. У них ускладненим є формування проростків, а також часто відсутні субсенільні та сенільні рослини (табл. 4.5). Найповнішим онтогенетичним спектром вирізняється популяція з угруповання *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis),* у якій репрезентовано особини усіх онтогенетичних станів.

В усіх популяціях *Thymus serpyllum* сумарно переважають рослини генеративних онтогенетичних станів, частка яких коливається від 78,56 (в угрупованні *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*) до 100 % (в угрупованні *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*).

Таблиця 4.5 – Онтогенетична структура популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus*

№ з/п	Угруповання	Частка (%) особин різних онтогенетичних станів								
		p	j	im	v	g_1	g_2	g_3	ss	s
Thymus serpyllum										
1.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,00	0,00	0,00	0,00	6,80	30,00	63,20	0,00	0,00
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*	0,00	0,00	0,00	0,40	11,68	32,48	46,53	5,74	3,17
3.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00	30,00	52,00	0,00	0,00
4.	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	14,68	0,60	1,19	2,58	8,13	25,79	44,64	0,99	1,40
5.	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	30,83	61,39	5,00	2,50
6.	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*	0,00	0,00	0,00	0,00	7,75	36,50	55,75	0,00	0,00
Thymus x *polessicus*										
7.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	0,00	0,00	0,00	0,00	15,30	30,10	54,60	0,00	0,00
8.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	7,60	1,80	2,80	3,70	7,40	24,50	52,20	0,00	0,00

Питома частка старих (субсенільних та сенільних) рослин варіює у межах від 2,39 (в угрупованні *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*) до 8,91 % (в угрупованні *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*). В усіх угрупованнях у популяцій *Thymus serpyllum* значення індексу відновлюваності є меншими за показники індексу старіння (за І.М. Коваленком).

Онтогенетичні спектри більшості популяцій *Thymus serpyllum* є мономодальними. При цьому лише одна популяція (із угруповання *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*) вирізняється лівостороннім спектром, а інші шість мають центровані спектри із максимумом на середньогенеративних рослинах.

У *Thymus* x *polessicus* онтогенетичні спектри є мономодальними центрованими. Найповніший онтогенетичний спектр притаманний популяції з угруповання *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*: у ній відсутні лише субсенільні та сенільні особини (табл. 4.5). В обох досліджуваних популяціях переважають рослини генеративних онтогенетичних станів, частка яких коливається від 84,1 до 100 %. В популяціях *Thymus* x *polessicus* значення індексу генеративності перевищують значення відновлюваності (за І.М. Коваленком) (табл. 4.6).

Онтогенетичні спектри як популяцій *Thymus serpyllum,* так і *Thymus* x *polessicus,* є мономодальними, центрованими з найбільшою часткою старих генеративних рослин. В популяціях *Thymus serpyllum* питома вага рослин стану g_3 досягає 44,64–63,20%, а в популяціях *Thymus* x *polessicus* – 52,20–54,60%.

У популяцій *Thymus* x *polessicus* індекс віковості більший за 1, тобто в них переважають процеси деградації. Усі вони характеризуються низькими індексами заміщення (від 0,00 до 0,10), а індекс відновлюваності коливається в межах від 0,00 до 9,98 (табл. 4.7). При цьому значення індексу віковості О. О. Уранова (Δ) варіюють у межах від 0,53 до 0,59, а індексу ефективності Л. А. Животовського (ω) – від 0,74 до 0,85.

Таблиця 4.6 – Значення онтогенетичних індексів (I) популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси І.М. Коваленка, %				Які процеси переважають (за значеннями індексу віковості)
		відновлюваності	старіння	генеративності	віковості	
Thymus serpyllum						
1.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,00	63,20	100,00	6,30	деградації
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*	0,40	55,45	90,69	0,14	інвазійні
3.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,00	52,00	100,00	5,50	деградації
4.	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	19,10	47,00	78,60	2,50	деградації
5.	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	0,00	68,89	92,00	6,80	деградації
6.	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*	0,00	55,75	100,00	0,55	інвазійні
Thymus x *polessicus*						
7.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	0,00	54,60	100,00	5,40	деградації
8.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	15,95	52,30	84,05	3,30	деградації

Таблиця 4.7 – Значення онтогенетичних індексів (II) популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси Л.О. Жукової–М.В. Глотова			Індекс відновлюваності Л.І. Воронцової, %
		відновлюваності	старіння	заміщення	
Thymus serpyllum					
1.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,00	0,00	0,00	0,00
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*	0,00	0,09	0,00	0,44
3.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,00	0,00	0,00	0,00
4.	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	0,05	0,03	0,05	5,56
5.	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	0,00	0,08	0,00	0,00
6.	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*	0,00	0,00	0,00	0,00
Thymus x *polessicus*					
7.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	0,00	0,00	0,00	0,00
8.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	0,09	0,00	0,10	9,98

У чотирьох популяціях *Thymus serpyllum* (в угрупованнях *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli), Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli), Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis), Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*) індекс віковості більший за 1, тобто у них переважають процеси деградації. Навпаки, у популяцій із угруповань *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)* та *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli),* індекс віковості менший за 1 і для них характерно домінування інвазійних процесів. П'ять популяцій *Thymus serpyllum* мають найменші величини індексу заміщення (0,00). Винятком є лише популяція із угрупування *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)* (значення досягає 0,05). Величини індексу відновлюваності Л. І. Воронцової варіюють від 0,00 до 5,56%.

У популяцій *Thymus serpyllum* значення індексу віковості О. О. Уранова (Δ) змінюються від 0,50 до 0,67, а індексу ефективності Л. А. Животовського (ω) – від 0,70 до 0,86 (табл. 4.8). Відповідно до класифікації Л.О. Жукової усі досліджувані популяції належать до категорії «нормальних».

Згідно підходів Т.О. Работнова чотири популяції *Thymus serpyllum* є «нормальними» та дві «регресивними». Відповідно до класифікації Л.А. Животовського, досліджувані популяції репрезентують дві категорії: зріючих (одна популяція із угруповання *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis))* та старіючих (п'ять популяцій із угруповань *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli), Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli), Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli), Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli).* Обидиві досліджені популяції *Thymus* x *polessicus* відносяться до категорії «нормальних» (за Т.О. Работновим). За результатами аналізу зміни ознак онтогенетичної структури та величин узагальнюючих онтогенетичних індексів залежно від умов місцезростань, встановлено те, що популяції *Thymus serpyllum*, які зростають під наметом лісу та на перелогах, мають більші значення індексу Л.А. Животовського ніж популяції, які зростають на луках (рис. 4.2).

Таблиця 4.8 – Значення онтогенетичних індексів (ІІІ) та якісні типи популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси		Тип популяції		
		за О.О. Урановим, Δ	за Л.А. Животовським, ώ	за Т. О. Работновим	за Л. О. Жуковою	за Л. А. Животовським
Thymus serpyllum						
1.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,63	0,85	нормальна	нормальна	старіюча
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*	0,62	0,81	регресивна	нормальна	старіюча
3.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,59	0,85	нормальна	нормальна	старіюча
4.	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	0,50	0,70	нормальна	нормальна	зріюча
5.	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	0,67	0,80	регресивна	нормальна	старіюча
6.	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*	0,61	0,86	нормальна	нормальна	старіюча
Thymus x *polessicus*						
7.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	0,59	0,85	нормальна	нормальна	старіюча
8.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	0,53	0,74	нормальна	нормальна	старіюча

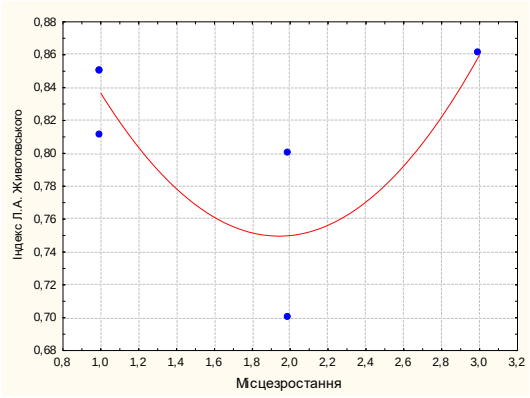


Рисунок 4.2 – Значення величин індексу Л.А.Животовського (ώ) у популяцій *Thymus serpyllum* у різних місцезростаннях

(1. У фітоценозах типу рослинності Silvae; 2. У фітоценозах типу рослинності Prata; 3. На перелогах)

4.3. Онтогенетична структура популяцій *Hypericum perforatum*

При вивченні онтогенезу і виділенні онтогенетических станів у рослин *Hypericum perforatum* використовували методичні принципи і підходи, викладені в роботах Т.О. Работнова (1950), Л.Б. Заугольновой (1988) і Л.О. Жукової (1995, 2002). В онтогенезі *Hypericum perforatum* в умовах Шосткинського геоботанічного району нами виділено дев'ять онтогенетичних станів:

- Проростки (p) – у рослин з'являється перша пара справжніх листків за формою схожа на сім'ядолі, головний корінь 1,5−3,5 см завдовжки, ниткоподібний, що несе 1−3 бічних корінця.
- Ювенільний (j) − з переходом в цей стан у рослин зазвичай формується чотири пари справжніх листків ювенільного типу. Вони більші за розміром, ніж перша пара справжніх листків. Утворюється стрижневий корінь з 2−5 бічними корінцями.
- Іматурний (im) − на головному пагоні формуються шість пар супротивних листків, у пазухах є зачатки бічних пагонів. Стрижневий корінь приймає горизонтальне положення, при цьому відбувається утворення бруньок на нижній частині головного пагона.

- Віргінільний (v) − рослини мають характерні для даного виду листки, пагони і кореневу систему, генеративні органи ще не сформовані, процеси відмирання не виражені. Надземна частина молодих віргінільних рослин представлена головним пагоном та 14−16 парами довгастих листків, розташованих супротивно. У пазухах листків утворюються пагони другого порядку.
- Молодий генеративний (g_1) − у рослини з'являються в середньому 5−6 шт. генеративних пагонів і велика кількість вегетативних. На генеративному пагоні біля основи формуються 16−20 пар довгастих листків. У пазухах п'яти-семи листків розвиваються генеративні пагони другого, а потім і третього порядків. На них формуються розгалужені суцвіття з бутонами. Відбувається відмирання деяких вегетативних пагонів.
- Середньо генеративний (g_2) – спостерігається фаза масового цвітіння. На особинах розвивається велика кількість генеративних і невелике число вегетативних пагонів. Починається відмирання деяких генеративних пагонів.
- Старий генеративний (g_3) – у цьому стані кількість суцвіть зменшується, але збільшується кількість відмерлих генеративних пагонів.
- Субсенільний (ss) – відбувається відмирання тканин в стеблах вегетативної частини пагонів та потовщеної підземної частини рослини і коріння.
- Сенільний (s) − наприкінці життєвого циклу відбувається відмирання усіх генеративних пагонів та гальмується утворення молодих вегетативних пагонів (рис. 4.3).

Усі популяції *Hypericum perforatum* є неповними за наявністю рослин різних онтогенетичних станів (табл. 4.9). У більшості популяцій відсутні субсенільні рослини (шести з восьми), а також проростки (у семи з восьми популяцій). Найбільшою константністю вирізняються середньогенеративні рослини (представлені в усіх досліджуваних популяціях), а також старі генеративні (наявні у шести з восьми популяцій).

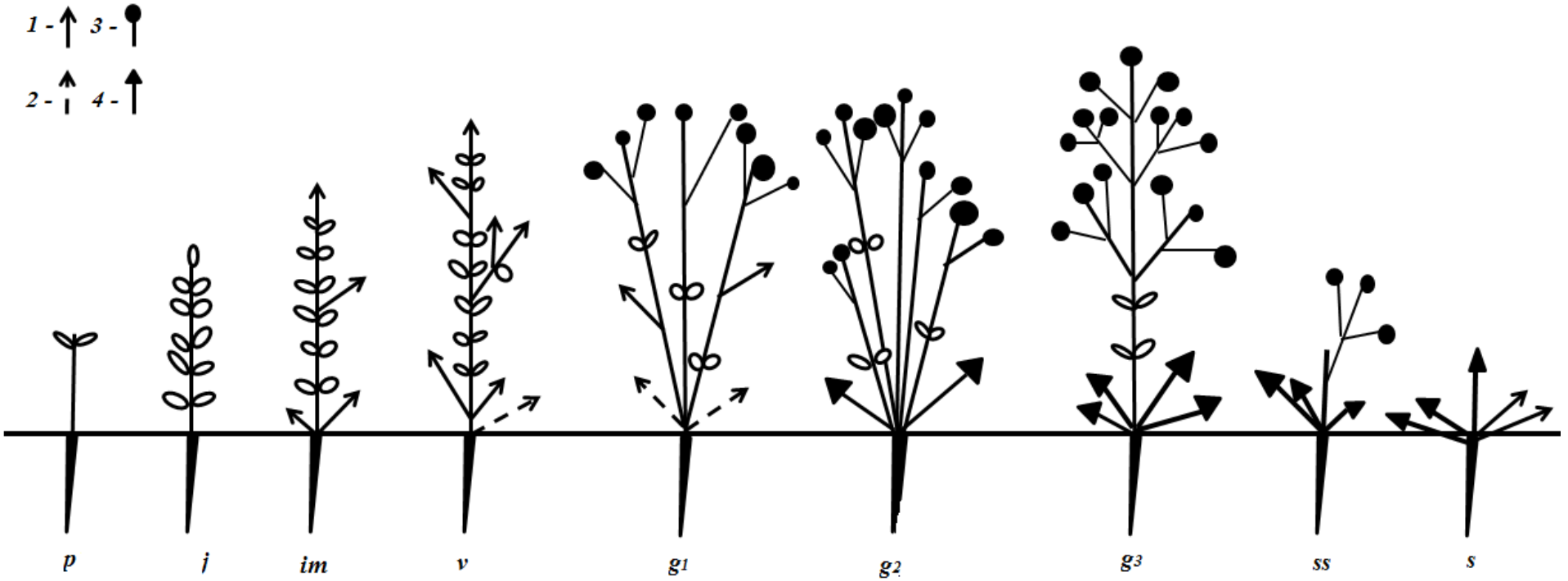


Рисунок 4.3 – Схематичне зображення етапів онтогенезу та онтогенетичних станів рослин *Hypericum perforatum*.

Умовні позначення: 1 – молоді вегетативні пагони; 2 – вегетативні пагони, що відмирають; 3 – генеративні пагони; 4 – генеративні пагони, що відмерли

Таблиця 4.9 – Онтогенетична структура популяцій *Hypericum perforatum*

№ з/п	Угруповання	Частка (%) особин різних онтогенетичних станів								
		p	j	im	v	g_1	g_2	g_3	ss	s
1.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*	0,00	0,00	0,00	12,50	8,33	20,83	41,67	16,67	0,00
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	0,00	0,00	0,00	9,30	13,95	18,60	34,88	23,20	0,00
3.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	0,00	3,70	5,56	5,56	5,56	16,67	44,44	16,67	1,85
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	0,00	0,00	2,13	2,13	4,26	8,51	27,66	21,28	34,04
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	0,00	7,84	1,96	7,84	7,84	23,53	35,29	15,69	0,00
6.	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	3,45	0,00	0,00	3,45	3,45	24,14	51,72	13,79	0,00
7.	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	0,00	0,00	0,00	13,04	17,39	43,48	26,09	0,00	0,00
8.	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*	0,00	0,00	0,00	0,00	21,05	42,11	36,84	0,00	0,00

Найбільш повною та збалансованою онтогенетичною структурою вирізняється популяція із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*: у її складі відсутні лише проростки, а значну питому вагу мають як генеративні (66,67%), так і старі генеративні (18,52%) рослини.

Популяція із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus),* також належить до числа тих, що мають найбільш повну онтогенетичну структуру: у її складі відсутні рослини лише двох догенеративних онтогенетичних станів (проростки та ювенільні рослини). Разом з тим вона вирізняється найбільшою питомою вагою генеративних та старих генеративних рослин, сумарна частка яких сягає 95,75%. Величини узагальнюючих індексів засвідчують, що в усіх популяціях значення індексу генеративності перевищують значення показників відновлюваності (табл. 4.10, 4.11).

Онтогенетичні спектри більшості популяцій мають центровані спектри із максимумом на середньогенеративних рослинах (в угрупованнях *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici), Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis), Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis).* При цьому лише одна популяція (із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*) вирізняється правостороннім спектром, із максимумом на субсенільних рослинах (34,04).

У більшості популяцій (п’яти з восьми) значення індексу відновлюваності є більшими за показники індексу старіння (за І.М. Коваленко) та значення індексу віковості більшими за 1, тому в усіх популяціях переважають процеси деградації. Популяція із угруповання *Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)* вирізняться найменшими величинами індексів заміщення (0,00 проти 0,10–0,21 у інших популяціях) та індексу відновлюваності Л. І. Воронцової (0,00 проти 10,53–26,47 у інших популяціях). У популяцій *Hypericum perforatum* значення індексу віковості О. О. Уранова (Δ) варіюють у межах від 0,47 до 0,77, а індексу ефективності Л. А. Животовського (ω) – від 0,50 до 0,88 (табл. 4.12).

Таблиця 4.10 – Значення онтогенетичних індексів (I) популяцій *Hypericum perforatum*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси І. М. Коваленка, %				Які процеси переважають (за значеннями індексу віковості)
		відновлюваності	старіння	генеративності	віковості	
1.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*	12,50	58,33	70,83	4,67	деградації
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	9,30	58,14	67,44	6,25	деградації
3.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	14,81	62,96	66,67	4,25	деградації
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	4,26	82,98	40,43	19,50	деградації
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	17,65	50,98	66,67	2,89	деградації
6.	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	6,90	65,52	79,31	9,5	деградації
7.	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	13,04	26,09	86,96	2,00	деградації
8.	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*	0,00	36,84	100,00	3,68	деградації

Таблиця 4.11 – Значення онтогенетичних індексів (ІІ) популяцій *Hypericum perforatum*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси Л.О. Жукової–М.В. Глотова			Індекс відновлюваності Л.І. Воронцової, %
		відновлюваності	старіння	заміщення	
1.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*	0,15	0,17	0,14	17,65
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	0,12	0,23	0,10	13,79
3.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	0,18	0,19	0,17	22,22
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	0,10	0,55	0,04	10,53
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	0,21	0,16	0,21	26,47
6.	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	0,12	0,23	0,10	13,79
7.	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	0,13	0,00	0,15	15,00
8.	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблиця 4.12 – Значення онтогенетичних індексів (ІІІ) та якісні типи популяцій *Hypericum perforatum*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси		Тип популяції		
		за О. О. Урановим, Δ	За Л. А. Животовським, ώ	за Т. О. Работновим	за Л. О. Жуковою	за Л. А. Животовським
1.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*	0,59	0,72	нормальна	нормальна	старіюча
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	0,60	0,71	нормальна	нормальна	старіюча
3.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	0,60	0,67	нормальна	нормальна	старіюча
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	0,77	0,50	регресивна	нормальна	стара
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	0,55	0,68	нормальна	нормальна	старіюча
6.	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	0,60	0,71	нормальна	нормальна	старіюча
7.	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	0,47	0,83	нормальна	нормальна	зріла
8.	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*	0,54	0,88	нормальна	нормальна	зріла

Відповідно до класифікації Л. О. Жукової, а також усі популяції належать до категорії «нормальних». Згідно підходів Т.О. Работнова «нормальними» є вісім популяцій. Відповідно до класифікації Л. А. Животовського популяції репрезентують три категорії: зрілих (дві популяції із угруповань *Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis), Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*; старіючих (п'ять популяцій із угруповань *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici), Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*); старих (одна популяція із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*).

За результатами аналізу зміни ознак онтогенетичної структури та величин узагальнюючих онтогенетичних індексів залежно від умов місцезростань, встановлено те, що популяції *Hypericum perforatum*, які зростають під наметом лісу, загалом мають менші значення індексу Л.А. Животовського ніж популяції, які зростають на луках (рис. 4.4).

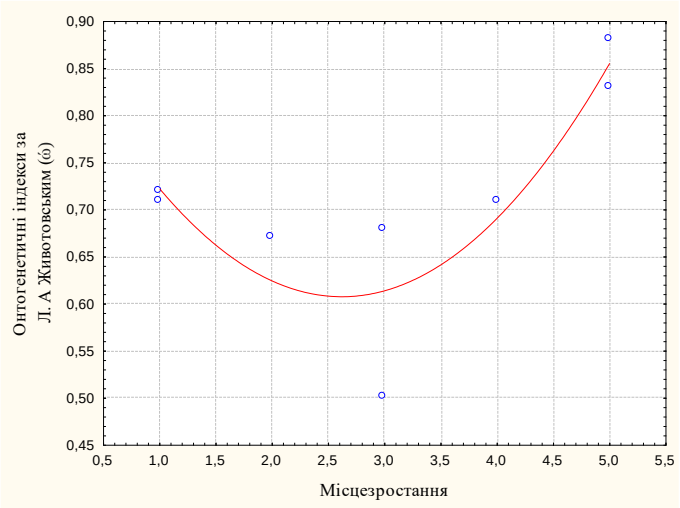


Рисунок 4.4 – Зміна у популяцій *Hypericum perforatum* величин індексу Л.А.Животовського за місцезростаннями (номерами 1–4 позначено угруповання субформацій: 1 – *Pineeta sylvestris*; 2 – *Pineto sylvestris–Acereta platanoiditis*; 3 – *Querceeta roboris*; 4 –*Querceto roboris−Acereta platanoiditis* та номером 5 – угруповання типу рослинності Prata)

4.4. Онтогенетична структура популяцій *Plantago major*

Усі досліджувані популяції *Plantago major* мають неповні онтогенетичні спектри (табл. 4.13). У складі п’яти популяцій не представлені сенільні та субсенільні рослини, проте у них наявні рослини догенеративних онтогенетичних станів. Найбільшою константністю вирізняються віргінільні та генеративні рослини, які виявлені в усіх популяціях. Найбільш повний і збалансований онтогенетичний спектр притаманний популяції із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*: у її складі відсутні лише субсенільні рослини. Найбільшу питому вагу мають догенеративні (63,59%) та генеративні (34,59%) рослини.

Популяції із угруповань *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)* та *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)* мають мономодальні лівосторонні спектри, у складі яких найбільшою є питома вага проростків (18,18-25,33%) або ювенільних рослин (20,55-27,85%). Разом з тим спектр популяції останнього угруповання проявляє тенденцію до прояву біомодальності: у цій популяції частка проростків становить 18,18%, а старих генеративних рослин – 12,77%. Спектри чотирьох інших популяцій є мономодальними центрованими.

В популяції із угруповання *Setarietum (pumila) plantagosum (major)* найбільшу частку (41,62%) складають молоді генеративні рослини, в *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)* та *Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)* – середньогенеративні (їхня частка 40,12−46,69%), в угрупованні *Plantagetum (major) urticosum (dioici)* – старі генеративні (їхня частка 44,0%).

За результатами використання комплексу узагальнюючих онтогенетичних індексів І.М. Коваленка встановлено, що у п'яти популяцій значення індексів відновлюваності перевищують значення генеративності (в угрупованнях *Pinetum*

Таблиця 4.13 – Онтогенетична структура популяцій *Plantago major*

№ з/п	Угруповання	Частка (%) особин різних онтогенетичних станів								
		p	j	im	v	g_1	g_2	g_3	ss	s
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)*	12,90	27,42	16,13	12,40	8,06	11,29	11,79	0,00	0,00
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	15,38	27,85	13,69	13,85	9,23	9,77	10,23	0,00	0,00
3.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*	17,81	20,55	13,70	15,07	13,33	12,70	6,84	0,00	0,00
4.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	25,33	16,00	16,00	10,67	6,67	13,33	12,00	0,00	0,00
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	18,18	16,36	14,55	14,50	12,73	9,09	12,77	1,82	0,00
6.	*Tilietum (cordatae) elytrigio (repentis)–plantagosum (major)*	0,00	0,00	0,00	9,06	17,07	46,69	24,39	2,79	0,00
7.	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	0,00	0,00	0,00	18,92	41,62	28,11	11,35	0,00	0,00
8.	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	0,00	0,00	0,00	8,64	24,69	40,12	24,07	2,48	0,00
9.	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*	0,00	0,00	0,00	11,33	18,00	21,33	44,00	5,34	0,00

(sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)). У чотирьох популяціях (із угруповань *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major), Setarietum (pumila) plantagosum (major), Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris), Plantagetum (major) urticosum (dioici)*), навпаки, значення індексів генеративності перевищують значення індексів відновлюваності (табл. 4.14).

Більшості досліджуваних популяцій (п’ять із шести), що зростають під наметом лісових фітоценозів (за винятком популяції із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*), мають індекс віковості менший за 1, що свідчить про переважання в них інвазійних процесів. Тоді як у популяцій, які зростають на перелогах (угруповання *Setarietum (pumila) plantagosum (major), Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris), Plantagetum (major) urticosum (dioici))* величина цієї характеристики досягає 3,07−4,35 і засвічує домінування в них деградаційних явищ.

Чотири популяції (із угруповань *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major), Setarietum (pumila) plantagosum (major), Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris), Plantagetum (major) urticosum (dioici)*) вирізняться найменшими величинами індексів заміщення (0,09–0,23 проти 1,25–1,89 у інших п'яти популяціях) та індексу відновлюваності Л.І. Воронцової (9,27–23,33 проти 131,58–189,47 у інших популяціях) (табл. 4.15).

У популяцій *Plantago major* значення індексу віковості О.О. Уранова (Δ) варіюють у межах від 0,09 до 0,65, а індексу ефективності Л.А. Животовського (ω) – від 0,36 до 0,83 (табл. 4.16). Відповідно до класифікації Л.О. Жукової усі вони належать до категорії «нормальних». Згідно з підходами Т.О. Работнова п'ять популяцій є «інвазійними» (здебільшого це популяції, що зростають в лісових фітоценозах), а чотири відносяться до категорії «нормальних» (здебільшого це популяції лук та перелогів).

Таблиця 4.14 – Значення онтогенетичних індексів (I) популяцій *Plantago major*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси І. М. Коваленка, %				Які процеси переважають (за значеннями індексу віковості)
		відновлюваності	старіння	генеративності	віковості	
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)*	69,35	11,29	30,65	0,16	інвазійні
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	70,77	10,77	29,23	0,15	інвазійні
3.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*	67,12	6,85	32,88	0,10	інвазійні
4.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	68,00	12,00	32,00	0,18	інвазійні
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	63,64	14,55	34,55	0,23	інвазійні
6.	*Tilietum (cordatae) elytrigio (repentis)–plantagosum (major)*	9,06	27,18	88,15	3,00	деградації
7.	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	18,92	11,35	81,08	3,6	деградації
8.	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	8,64	26,54	88,89	3,07	деградації
9.	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*	11,33	49,33	83,33	4,35	деградації

Таблиця 4.15 – Значення онтогенетичних індексів (II) популяцій *Plantago major*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси Л. О. Жукової–М. В. Глотова			Індекс відновлюваності Л. І. Воронцової, %
		відновлюваності	старіння	заміщення	
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)*	0,65	0,00	1,84	184,21
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	0,65	0,00	1,89	189,47
3.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*	0,60	0,00	1,50	150,00
4.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	0,57	0,00	1,33	133,00
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	0,57	0,02	1,25	131,58
6.	*Tilietum (cordatae) elytrigio (repentis)–plantagosum (major)*	0,09	0,03	0,10	10,28
7.	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	0,19	0,00	0,23	23,33
8.	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	0,09	0,02	0,09	9,72
9.	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*	0,12	0,05	0,13	13,60

Таблиця 4.16 – Значення онтогенетичних індексів (ІІІ) та якісні типи популяцій *Plantago major*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси		Тип популяції		
		за О. О. Урановим, Δ	за Л. А. Животовським, ώ	за Т. О. Работновим	за Л. О. Жуковою	за Л. А. Животовським
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)*	0,19	0,37	інвазійні	нормальна	молода
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	0,18	0,36	інвазійна	нормальна	молода
3.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*	0,18	0,39	інвазійна	нормальна	молода
4.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	0,20	0,37	інвазійна	нормальна	молода
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	0,22	0,40	інвазійна	нормальна	молода
6.	*Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)*	0,49	0,84	нормальна	нормальна	зріла
7.	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	0,36	0,78	нормальна	нормальна	зріла
8.	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	0,48	0,83	нормальна	нормальна	зріла
9.	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*	0,54	0,77	нормальна	нормальна	зріла

За класифікацією Л. А. Животовського досліджувані популяції репрезентують дві категорії: молодих (популяції із угруповань *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*) та зрілих (із угруповань *Tilietum (cordatae) elytrigio (repentis)–plantagosum (major), Setarietum (pumila) plantagosum (major), Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris), Plantagetum (major) urticosum (dioici)*). За результатами аналізу зміни за місцезростаннями ознак онтогенетичної структури та величин узагальнюючих онтогенетичних індексів, встановлено, що у *Plantago major* чітко виражені популяційні відмінності проявляються на тлі різних еколого-ценотичних умов (рис. 4.5).

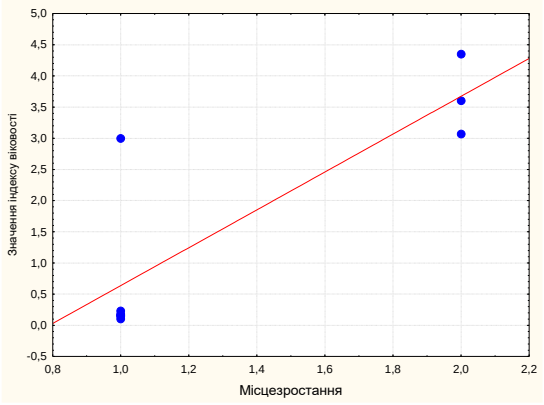


Рисунок 4.5 – Зміна у популяцій *Plantago major* величин індексу віковості І. М. Коваленка за місцезростаннями
(1. Фітоценози типу рослинності Silvae; 2. Фітоценози, сформовані на перелогах)

Різна вираженість неповноти спектрів та відмінності у питомій вазі рослин різних онтогенетичних станів, свідчать, що у фітоценозах, які не належать до лісової рослинності, перехід рослин *Plantago major* до генеративного онтогенетичного стану здійснюється у більш стислі терміни. Це має закономірним наслідком зростання у популяцій із перелогів, порівняно із популяціями лісових

угруповань, величин індексу генеративності, віковості та зменшення показників відновлюваності (рис. 4.6).

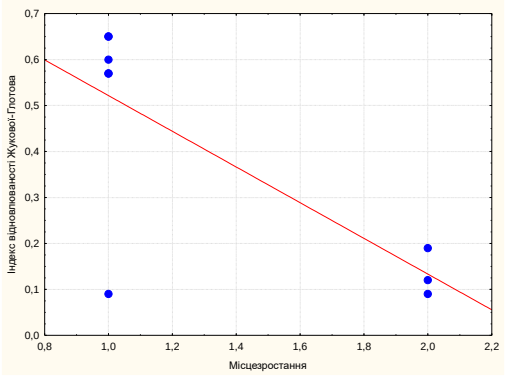


Рисунок 4.6 – Зміна у популяцій *Plantago major* величин індексу відновлюваності Л.О.Жукової-М.В.Глотова за місцезростаннями (1. Фітоценози типу рослинності Silvae; 2. Фітоценози, сформовані на перелогах)

4.5. Онтогенетична структура популяцій *Helichrysum arenarium*

Усі досліджені популяції *Helichrysum arenarium* мають неповні онтогенетичні спектри (табл. 4.17). У їхньому складі не представлені рослини догенеративних онтогенетичних станів (проростки, ювенільні та іматурні рослини). Разом з тим, у більшості популяцій наявні сенільні та субсенільні рослини частка яких коливається від 2,13 (в угрупованні *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*) до 15,79 % (в угрупованні *Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)).* Найбільшою константністю вирізняються середньо генеративні рослини (представлені в усіх популяціях).

Усім популяціям притаманні мономодальні центровані онтогенетичні спектри. У їхньому складі найбільшу питому вагу (40,51−45,75%) мають середньогенеративні рослини (в угрупованнях *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)* та *Helichrysetum (arenarium) subpurum*) або старі генеративні (в угрупованнях *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium), Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis), Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis), Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)* із часткою g_3 у межах 41,10−57,14%).

Таблиця 4.17 – Онтогенетична структура популяцій *Helichrysum arenarium*

№ з/п	Угруповання	Частка (%) особин різних онтогенетичних станів								
		p	j	im	v	g_1	g_2	g_3	ss	s
1.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)*	0,00	0,00	0,00	4.11	17,81	30,14	41,10	2,74	4,10
2.	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	0,00	0,00	0,00	8,51	8,43	40,51	40,42	2,13	0,00
3.	*Helichrysetum (arenarium)subpurum*	0,00	0,00	0,00	1,06	14,89	45,75	38,30	0,00	0,00
4.	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*	0,00	0,00	0,00	1,75	8,77	26,32	54,39	5,26	3,51
5.	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,57	57,14	14,29	0,00
6.	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95	32,89	47,37	10,53	5,26

Найбільш повною та збалансованою онтогенетичною структурою вирізняються популяції із угруповань *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)* та *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*: у їхньому складі відсутні лише догенеративні рослини і значну питому вагу мають генеративні рослини. В усіх популяціях значення індексу генеративності перевищують значення індексу відновлюваності. В усіх популяціях величини індексу відновлюваності є меншими за показники індексу старіння (за І.М. Коваленком) (табл. 4.18).

В усіх популяціях індекс віковості значно більший за 1, що вказує на переважання в них деградаційних процесів. Дві популяції (із угруповань *Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)* та *Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*) вирізняться найменшими величинами індексів заміщення (0,00) та індексу відновлюваності Л. І. Воронцової (0,00 проти 9,52 – 1,08 в інших популяціях) (табл. 4.19).

У популяцій *Helichrysum arenarium* значення індексу віковості О.О. Уранова (Δ) варіюють у межах від 0,55 до 0,69, а індексу ефективності Л.А. Животовського (ω) – від 0,79 до 0,88 (табл. 4.20). Відповідно до класифікації Л.О. Жукової усі досліджувані популяції *Helichrysum arenarium* належать до категорії «нормальних».

Згідно підходів Т.О. Работнова три популяції (із угруповань *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium), Helichrysetum (arenarium) subpurum* та *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*) є «нормальними», а три (із угруповань *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium), Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)* та *Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*) – «регресивними». Відповідно до класифікації Л.А. Животовського усі популяції відносяться до категорії «старіючих». У популяцій *Helichrysum arenarium* стистично достовірних змін ознак онтогенетичних спектрів та структури, залежно від умов місцезростань, не виявлено.

Таблиця 4.18 – Значення онтогенетичних індексів (I) популяцій *Helichrysum arenarium*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси І. М. Коваленка, %				Які процеси переважають (за значеннями індексу віковості)
		відновлюваності	старіння	генеративності	віковості	
1.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)*	4,11	47,95	89,04	11,67	деградації
2.	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	8,51	42,55	89,36	5,00	деградації
3.	*Helichrysetum (arenarium)subpurum*	1,06	38,30	98,94	36,0	деградації
4.	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*	1,75	63,16	89,47	36,0	деградації
5.	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	0,00	71,43	85,71	7,14	деградації
6.	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*	0,00	63,16	84,21	6,31	деградації

Таблиця 4.19 – Значення онтогенетичних індексів (ІІ) популяцій *Helichrysum arenarium*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси Л. О. Жукової–М. В. Глотова			Індекс відновлюваності Л. І. Воронцової, %
		відновлюваності	старіння	заміщення	
1.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)*	0,04	0,07	0,04	4,62
2.	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	0,09	0,02	0,09	9,52
3.	*Helichrysetum (arenarium)subpurum*	0,01	0,00	0,01	1,08
4.	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*	0,02	0,09	0,02	1,96
5.	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	0,00	0,14	0,00	0,00
6.	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*	0,00	0,16	0,00	0,00

Таблиця 4.20 – Значення онтогенетичних індексів (ІІІ) та якісні типи популяцій *Helichrysum arenarium*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси		Тип популяції		
		за О. О. Урановим, Δ	за Л. А. Животовським, ώ	за Т. О. Работновим	за Л. О. Жуковою	за Л. А. Животовським
1.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)*	0,57	0,80	регресивна	нормальна	старіюча
2.	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	0,55	0,83	нормальна	нормальна	старіюча
3.	*Helichrysetum (arenarium) subpurum*	0,55	0,88	нормальна	нормальна	старіюча
4.	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*	0,63	0,80	нормальна	нормальна	старіюча
5.	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	0,69	0,80	регресивна	нормальна	старіюча
6.	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*	0,66	0,79	регресивна	нормальна	старіюча

4.6. Узагальнення результатів вивчення ознак онтогенетичної структури популяцій лікарських рослин

Комплексний аналіз онтогенетичної структури популяцій лікарських рослин, які зростають в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району показав, що для популяцій усіх досліджуваних об'єктів характерні неповні онтогенетичні спектри у складі яких найчастіше відсутні догенеративні та постгенеративні рослини. Однією з причин відсутності догенеративних рослин є ускладненість їхнього формування та розвитку, зокрема, унаслідок їхньої значної чутливості до зовнішніх еколого–ценотичних впливів. Окрім того, має значення і недовготриваліть деяких із цих фаз розвитку (наприклад, проростків та ювенільної) і швидкий перехід рослин досліджуваних видів у наступний онтогенетичний стан. Найвищим ступенем константності щодо представленості у складі онтогенетичних спектрів вирізняються генеративні рослини (g_1, g_2, g_3). До числа рослин із найбільш неповними онтогенетичними спектрами популяцій належать *Helichrysum arenarium* і, насамперед, – *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus, Convallaria majalis*, а із найбільш повними – *Plantago major*, *Hypericum perforatum.*

Онтогенетичні спектри майже усіх популяцій є мономодальним. Лише в одній популяції *Convallaria majalis* та в одній популяції *Plantago major* зареєстровано спектри за своїми ознаками наближені до бімодальних. Монодальні спектри диференційовані такими чином: у більшості популяцій *Plantago major* вони є лівосторонніми, у *Thymus* x *polessicus* та *Helichrysum arenarium* – центрованими, у *Thymus serpyllum, Convallaria majalis* – лівосторонніми і центрованими, у *Hypericum perforatum* − як правосторонніми, так і центрованими.

Встановлено, що популяції суттєво відрізняються між собою за величинами онтогенетичних узагальнюючих індексів. У межах досліджуваного регіону значення індексів І.М. Коваленка розподіляються таким чином: індексу відновлюваності від 0 (у популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus, Hypericum perforatum, Helichrysum arenarium*) до 92,45% (у *Convallaria majalis),* індексу старіння − від 0 (у *Convallaria majalis,*) до 82,98% (у *Hypericum*

perforatum), індексу генеративності – від 7,55 (у *Convallaria majalis*) до 100 % (у *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus, Hypericum perforatum*), індексу віковості, в основному, від 0 (у *Convallaria majalis*) до 36,0 (у *Helichrysum arenarium).*

Показники узагальнюючих онтогенетичних індексів Л.О. Жукової–М.В. Глотова знаходяться у наступних межах: індексу відновлюваності від 0 (у популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus, Hypericum perforatum, Helichrysum arenarium*) до 1,00 (у *Convallaria majalis*), старіння – від 0 (у *Convallaria majalis, Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus, Plantago major, Helichrysum arenarium*) до 0,55 (у *Hypericum perforatum*), індексу заміщення – від 0 (у *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus, Helichrysum arenarium*) до 9,0 (у *Convallaria majalis*), індексу відновлюваності Л. І. Воронцової – від 0 (у *Thymus serpyllum* та *Thymus* x *polessicus, Helichrysum arenarium*) до 900,00% (у *Convallaria majalis*). Досить часто найменші або найбільші величини різноманітних узагальнюючих онтогенетичних індексів припадають на популяції *Thymus serpyllum, Thymus* x *polessicus* та *Convallaria majalis.*

Усі досліджувані популяції *Hypericum perforatum, Helichrysum arenarium, Thymus x polessicus* вирізняються переважанням деградаційних процесів: у них значення індексу старіння є більшими ніж індексу відновлюваності (табл. 4.20). Для більшості популяцій *Convallaria majalis* та *Thymus serpyllum* також характерно домінування деградаційних явищ. У *Plantago major* майже рівною мірою репрезентовані популяції як з переважанням інвазійних явищ, так і деградаційних. Загалом, у 61,53% досліджених популяцій лікарських рослин переважають деградаційні процеси, а у 38,47% – інвазійні.

У досліджуваних популяцій значення Δ за О.О. Урановим варіюють від 0,06 до 0,77, а ώ Л.А. Животовського – від 0,19 до 0,98. Найменші значення обох цих індексів були зареєстровані в одній із популяцій *Convallaria majalis.*

Таблиця 4.20 – Узагальнені дані про властивості досліджуваних лікарських рослин та онтогенетичні характеристики їх популяцій

Лікарські рослин	Життєва стратегія	Життєва форма	Частка популяцій (%), яка репрезентує			
			переважаючі процеси	певний онтогенетичний тип		
				за Т.О. Работновим	за Л.О. Жуковою	за Л.А. Животовським
Види, у забезпеченні функціонування популяцій яких важливу роль відіграє вегетативне розмноження із формуванням клонів						
Тип клону: клон-поле						
Convallaria majalis	патієнт[1]	криптофіт, мезоморф[2]	62,5 – деградації 37,5 – інвазійні;	75,0 – нормальні; 12,5 – інвазійні; 12,5 – регресійні	100,0 – нормальні	25 – молоді, 62,5 – старіючі; 12,5 – зріючі
Тип клону: клон-група						
Hypericum perforatum	патієнт із ознаками експлерента[1] (CR – CS)[2]	гемікриптофіт, склероморф[2]	100,0 – деградації	87,5 – нормальні; 12,5 – регресійні	100,0 – нормальні	25,0 – зрілі; 62,5 – старіючі; 12,5 – старі
Thymus serpyllum	патієнт[1]	хамефіт, склероморф[2]	66,67 – деградації; 33,33 – інвазійні	66,67 – нормальні; 33,33 – регресійні	100,0 – нормальні	16,67 – зріючі; 83,33 – старіючі
Thymus x polessicus	патієнт[1]	хамефіт, склероморф[2]	100,0 – деградації	100,0 – нормальні	100,0 – нормальні	100,0 – старіючі
Тип клону: клон-особина						
Helichrysum arenarium	патієнт[1]	гемікриптофіт, склероморф[2]	100,0 – деградації	50,0 – регресійні; 50,0 – нормальні	100,0 – нормальні	100,0 – старіючі
Вид, у забезпеченні функціонування популяцій якого провідну роль відіграє генеративне розмноження						
Plantago major	експлерент (R – CS)[2]	гемікриптофіт, мезоморф[2], склероморф[2]	55,56 – інвазійні; 44,44 – деградації	55,56 – інвазійні; 44,44 – нормальні	100,0– нормальні	55,56 – молоді; 44,44 – зрілі

Примітки: у табл. [1]. Інформацію надано за В.М. Мінарченко (2007); [2]. Інформацію надано за Базою даних «Флора сосудистых….»

За класифікацією Л.О. Жукової усі популяції належать до категорії «нормальних». За класифікацію Т.О. Работнова 17,9% популяцій є «регресивними» (зареєстровані у *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Hypericum perforatum, Helichrysum arenarium*), 15,4% – «інвазійними» (зареєстровані у *Plantago major, Convallaria majalis*) та 66,7% – «нормальними» (зареєстровані у всіх видів). Популяції досліджуваних видів виявились дуже різноманітними в аспекті належності до певної групи за класифікацією Л.А. Животовського: 58,9% є «старіючими» (зареєстровані у *Convallaria majalis, Thymus serpyllum, Thymus* x *polessicus, Hypericum perforatum, Helichrysum arenarium),* 13,8% – «зрілими» (зареєстровані у *Hypericum perforatum, Plantago major*), 5,7% – «зріючими» (зареєстровані у *Convallaria majalis, Thymus serpyllum*), 18,9% – «молодими» (зареєстровані у *Convallaria majalis, Plantago major*), 2,7% − «старими» (зареєстровані у *Hypericum perforatum*). Популяції категорії «перехідні» не виявлені.

Результати проведеного аналізу також засвідчують, що популяції старших онтогенетичних груп (зріючи, зрілі, і особливо, – старіючі та старі) є найбільш широко репрезентованими у лікарських рослин, яким притаманна життєва форма склероморф (*Hypericum perforatum, Thymus serpyllum, Thymus x polessicus, Helichrysum arenarium*) та формування клонів типу клон-особина чи клон-група. У зазначених рослин популяції категорії «молоді» взагалі не зареєстровані. Популяції цієї категорії частіше представлені у рослин мезоморфної життєвої форми із активним вегетативним розмноженням (*Convallaria majalis*) або генеративним (*Plantago major).*

У зв’язку із тим, що у період 2014–2019 років І.В. Зубцовою (Зубцова, 2016; Зубцова, Скляр, 2016; 2018; 2019; 2020) у межах Кролевецько-Глухівського геоботанічного району, із яким на півдні межує Шосткинський геоботанічний район, також були здійснені комплексні популяційні дослідження дев’яти видів (*Althaea officinalis* L., *Arctium lappa* L., *Centaurium erythrea* Rafn., *Leonurus villosus* Desf. ex Spreng, *Melilotus officinalis* L., *Polygonum aviculare* L., *Potentilla erecta* L., *Saponaria officinalis* L., *Sanguisorba officinalis* L.) лікарських рослин, які зростають

у заплавах річок, з метою отримання комплексної інформації про популяції лікарських рослин північно-східної України, нами було проведене порівняння підсумкових даних власних онтогенетичних досліджень та результатів досліджень І.В. Зубцової.

Встановлено, що спільною ознакою популяцій видів, які вивчалися в обох регіонах, є широка представленість неповних онтогенетичних спектрів. Онтогенетичні спектри майже усіх популяцій досліджуваних видів є мономодальними при широкій представленості лівосторонніх та центрованих варіантів. При цьому у видів, які зростають на заплавних луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району правосторонніх спектрів не виявлено, на відміну від наших результатів досліджень по Шосткинському геоботанічному району.

В обох регіонах кожен із досліджуваних видів демонструє високий ступінь індивідуальності щодо співвідношення величин індексів відновлюваності та індексів старіння та, відповідно, вираженості інвазійних та деградаційних процесів. Однак, у підсумку в обох регіонах широко репрезентовані популяції для яких характерні інвазійні процеси.

Виявлений комплекс ознак онтогенетичної структури доводить, що у лікарських рослин відбувається чітко виражена і закономірна зміна представленості рослин різних онтогенетичних станів за місцезростаннями. При цьому ознаки онтогенетичної структури свідчать, що значна частка популяцій має високий потенціал для сталого існування як в умовах Шосткинського геоботанічного району, так і Кролевецько-Глухівського.

За матеріалами розділу автором опубліковано сім праць:

1. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Thymus serpyllum* L. emend. Mill. та *Thymus x polessicus* Klokov (*Lamiaceae)* в умовах Ямпільського району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.* Серія: Біологічні науки. 2019. №3. С.38−44.

2. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Особливості онтогенетичної структури ценопопуляцій *Helichrysum arenarium* L. (*Asteraceae*) у різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія і біологія». 2019. №3 (37). С. 56−60.
3. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Hypericum perforatum* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції (12−16 листопада 2018 р.). Сумський національний аграрарний університет. Суми. 2018. №2. С. 24.
4. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Plantago major* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Вплив змін клімату на онтогенез рослин», (3−5 жовтня 2018 р.). Миколївський національний аграрний університет. Миколаїв. 2018. С. 14−16.
5. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Convallaria majalis* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали І Всеукраїнської науково-практичної конференції «Екологічні дослідження у вищих навчальних закладах: збірка наукових праць». Херсонський Державний університет. Херсон. 2018. С. 150−154.
6. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Скляр В.Г. Аналіз онтогенетичної структури, як відображення структурно – функціонального стану популяцій у конкретних екологічних умовах: матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Гончарівські читання", (24−25 травня 2018 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2018. С. 139−140.
7. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Зубцова І. В. Онтогенетична структура популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах північно-східної України: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання» (25−26 травня 2020 р.). Суми. 2020. С. 119−120.

РОЗДІЛ 5

МОРФООЗНАКИ РОСЛИН В ПОПУЛЯЦІЯХ

5.1. Морфоознаки рослин в популяціях *Convallaria majalis*

Результати оцінки розмірних величин рослин *Convallaria majalis* наведено у таблиці 5.1. Для абсолютної більшості морфопараметрів зареєстровані за угрупованнями відмінності у їх значеннях, є статистично достовірними (табл. 5.2). Винятком є лише показник кількості листків, співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою (LAR), а також співвідношення між висотою та фітомасою (HWR). Досліджувані морфопараметри *Convallaria majalis* демонструють дуже високий ступінь ознакоспецифічності щодо змін величин за фітоценозами (рис. 5.1). Наприклад, найменші величини висоти припадають на популяцію із угруповання *Querceto (roboris)−Tilieto (cordatae) convallariosum (majalis),* а найбільші – на угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae).* Найменшу масу листків мають рослини популяції із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici),* а найбільшу − із угруповання *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici).* Найменшим діаметром ортотропного пагона вирізняються рослини із угруповання *Querceto (roboris)−Tilieto (cordatae) convallariosum (majalis)*, а найбільшим − із *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici).*

Морфопараметри *Convallaria majalis* проявляють чітко виражене внутрішньопопуляційне варіювання (Додаток В.1). Значення коефіцієнту варіації репрезентують усі п’ять градацій зазначеної характеристики. При цьому 32,4% показників відповідають рівню незначного варіювання (від 0 до 10%), 37,5% − рівню невеликого варіювання (від 10 до 20%), 23,5% − рівню середнього варіювання (від 20 до 40%), 2,9% − великому варіюванню (від 40 до 60%) та 3,7% − дуже великому варіюванню (більшому за 60%).

Таблиця 5.1 – Морфометричні параметри рослин *Convallaria majalis*

Морфо-параметри	Угруповання та номер популяції							
	Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)	*Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*	*Quercetum (roboris) poosum (nemoralis)*	*Querceto (roboris)–Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	*Querceto (roboris)–Tilieto (cordatae) convallariosum (majalis)*	*Querceto (roboris)–Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*
	1	2	3	4	5	6	7	8
	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$
Статичні метричні морфопараметри								
H	40,6±0,48	40,7±0,16	40,9±0,19	35,5±1,14	40,5±0,14	39,4±0,77	29,7±1,04	40,8±0,18
W1L	1,68±0,098	2,03±0,030	2,0±0,02	1,25±0,079	2,0±0,041	1,7±0,07	1,24±0,085	1,95±0,048
WL	3,7±0,11	4,1±0,03	4,0±0,03	3,5±0,14	3,9±0,04	3,6±0,11	2,5±0,14	3,98±0,056
D	0,45±0,009	0,5±0,01	0,47±0,007	0,36±0,018	0,50±0,008	0,5±0,01	0,3±0,015	0,49±0,005
B	2,66±0,087	3,1±0,04	3,0±0,00	2,6±0,09	3,06±0,046	2,93±0,046	2,5±0,12	3,03±0,033
A	129,1±2,47	145,5±3,48	139,3±2,32	100,1±4,55	148,0±3,37	126,1±3,65	106,5±7,68	139,6±2,93
W	8,9±0,15	9,6±0,11	9,6±0,08	7,07±0,216	9,8±0,09	11,2±2,03	7,5±0,28	9,4±0,11
Wg	0,95±0,045	0,95±0,013	0,9±0,02	0,75±0,048	0,99±0,025	0,96±0,025	0,3±0,03	0,9±0,01
NL	2,0±0,00	2,1±0,04	2,0±0,00	2,0±0,00	2,1±0,04	2,0±0,00	2,1±0,05	2,0±0,03
Статичні алометричні морфопараметри								
LAR	14,5±0,33	15,2±0,35	14,5±0,23	14,4±0,73	15,2±0,32	13,4±0,55	14,1±0,77	14,9±0,29
LWR	0,4±0,01	0,42±0,005	0,42±0,004	0,49±0,018	0,04±0,004	0,38±0,016	0,33±0,019	0,20±0,005
HWR	4,6±0,06	4,24±0,054	4,3±0,04	5,1±0,17	4,2±0,04	6,1±1,78	4,0±0,15	4,4±0,05
HDR	90,3±1,61	85,9±1,83	86,6±1,64	102,5±4,77	86,4±1,75	81,9±2,12	111,2 ±5,28	83,6±1,23
RE1	10,5±0,45	9,9±0,11	10,2±0,20	9,7±0,56	10,2±0,28	10,0±0,42	4,5±0,47	9,9±0,20
RE2	0,73±0,036	0,67±0,18	0,7±0,01	0,8±0,07	0,7±0,02	0,8±0,035	0,32±0,039	0,7±0,02
SLA	36,1±1,58	35,8±0,77	34,5±0,61	30,4±2,02	38,0±0,94	35,7±1,43	47,2±4,85	72,5±2,14
ADR	288,0±7,75	306,7±9,29	294,7±7,12	290,4±17,34	316,2±9,77	261,4±8,10	404,9±35,19	286,1±7,15

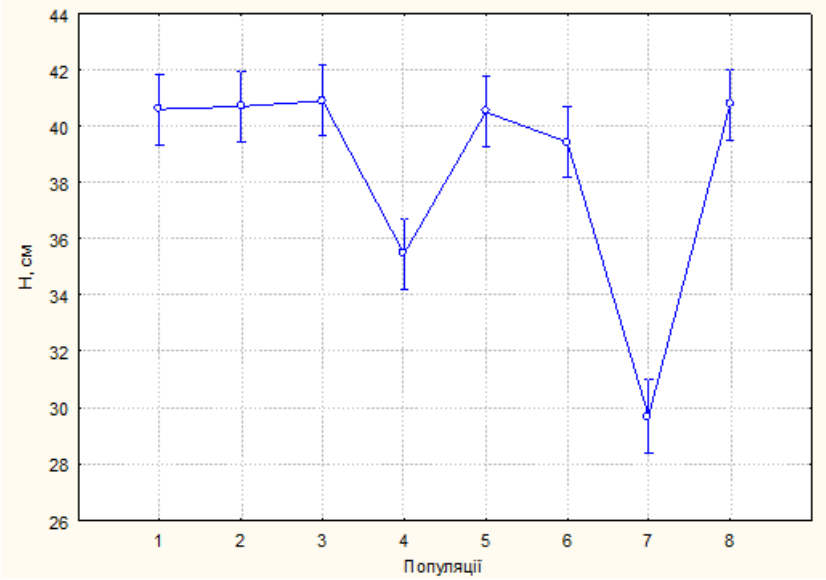
Примітка: тут і далі у цьому розділі умовні позначення морфопараметрів та їхні одиниці виміру відповідають табл. 2.1, 2.2

Таблиця 5.2 – Значення довірчого рівня для морфопараметрів рослин *Convallaria majalis* із різних фітоценозів[1]

Морфопараметри	Значення довірчого рівня, p[2]
H	0,000*
W1L	0,000*
WL	0,000*
D	0,000*
B	0,000*
A	0,000*
W	0,003*
Wgen	0,000*
NL	0,311
LAR	0,179
LWR	0,000*
HWR	0,347
HDR	0,000*
RE1	0,000*
RE2	0,000*
SLA	0,000*
ADR	0,000*

Примітки: [1]. Тут і у таблицях 5.7; 5.8; 5.15; 5.19; та 5.22 значення довірчого рівня визначено за результатами застосування дисперсійного аналізу

[2]. Тут і у таблицях 5.7; 5.8; 5.15; 5.19; та 5.22 позначкою «*» відзначено відмінності, що є статистично достовірними на рівні 95% і вище



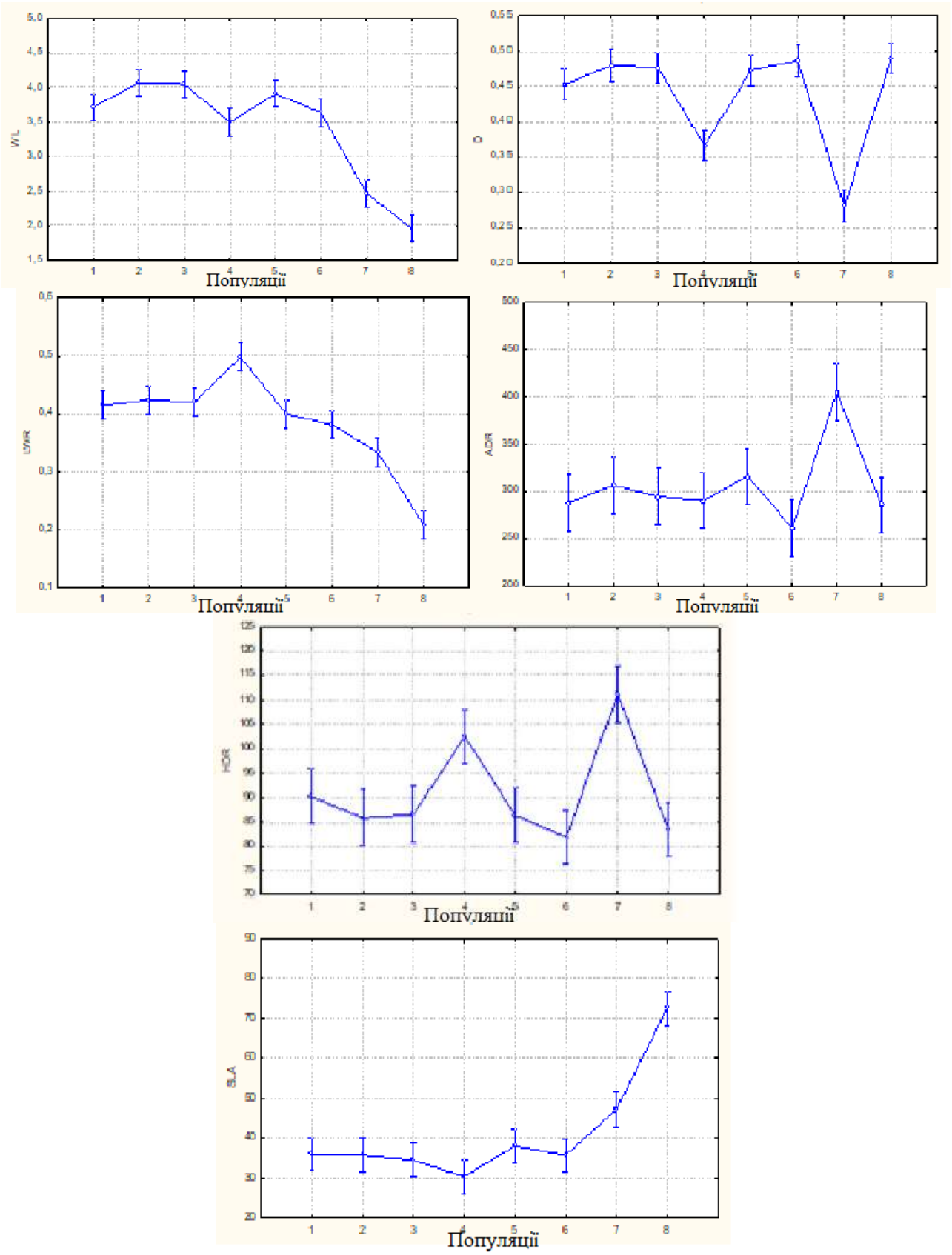


Рисунок 5.1 – Зміна величин середніх значень морфопараметрів у популяцій *Convallaria majalis* за досліджуваними угрупованнями (нумерація популяцій відповідає, наведеній у табл. 5.1)

Найбільші значення коефіцієнтів варіювання, зокрема, припадають на популяцію із угруповання *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)* (для морфопараметрів загальної фітомаси та співвідношення між висотою та фітомасою), а також на популяцію із угруповання *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)* (показники загальної маси генеративних органів та репродуктивного зусилля). Навпаки, найменші величини коефіцієнту варіювання здебільшого реєструються в угрупованні *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae).*

Було проаналізовано вплив на розмірні ознаки рослин *Convallaria majalis* низки еколого-ценотичних чинників. Зокрема, вивчено характер зміни величин морфопараметрів за умови належності угруповань, у яких зростає *Convallaria majalis,* до різних класів формацій (*Silvae aciculares* та *Silvae foliosae*) і, відповідно, до двох груп формацій (*Silvae laetiaciculares* та *Silvae latifoliosae*) (Додаток А2). Встановлено, що величини більшості (58,9%) морфопараметрів рослин *Convallaria majalis* статистично достовірно змінювалися на тлі належності фітоценозів, у яких зростають досліджувані популяції, до зазначених класів та груп формацій. При цьому сила впливу чинника змінювалася від 2,0 до 34,0%. Відмінності у належності до різних класів формацій, зокрема, не проявили статистично достовірного впливу на величини таких морфопараметрів як загальна фітомаса, діаметр стебла, кількість листків, співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою рослини. В основному величини морфопараметрів у популяцій *Convallaria majalis,* що зростають в угрупованнях класу формацій *Silvae aciculares* (група формацій *Silvae laetiaciculares*), були більшими, ніж у тих, що належать до класу формації *Silvae foliosae* (група формацій *Silvae latifoliosae*) (рис. 5.2).

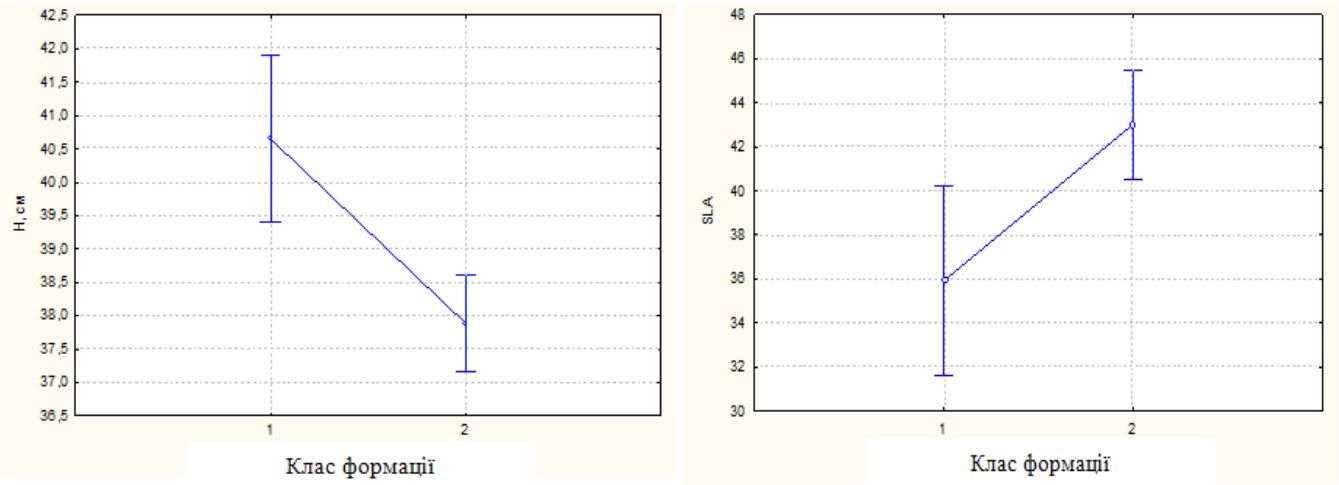


Рисунок 5.2 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Convallaria majalis* на тлі належності фітоценозів до різних класів формації (1 – клас формації *Silvae aciculares*, 2 − клас формації *Silvae foliosae*)

Угруповання, у яких репрезентовано досліджувані популяції *Convallaria majalis*, відрізняються між собою за домінантами ярусу деревостану. У двох з них (*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*, *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*) домінантом є *Pinus sylvestris* L., у трьох (*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis), Quercetum (roboris) poosum (nemoralis)) – Quercus robur* L., в одній (*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)) – Acer platanoides* L. при співдомінуванні *Quercus robur*, та ще у двох *Tilia cordata* Mill. при співдомінуванні *Quercus robur*. Відповідно, був проведений аналіз зміни величин морфопараметрів рослин *Convallaria majalis* на тлі зростання їх популяцій у різних лісорослинних умовах: 1 – формації *Pineta sylvestris*, субформації *Pineeta sylvestris*; 2 – формації *Querceta roboris*, субформації *Querceeta roboris*; 3 – формації *Acereta platanoiditis*, субформації *Querceto roboris–Acereta platanoiditis*; 4 – формації *Tilieta cordatae*, субформації *Querceto roboris–Tilieta cordatae*. Встановлено, що зазначена відмінність в умовах місцезростань проявила статистично достовірний вплив на величини 12 (70,6%) морфопараметрів. Показники сили впливу при цьому становлять 3,4 – 60,2% (див. додаток Д.1). Найбільші значення морфопараметрів зазвичай припадають на

угруповання субформації *Pineeta sylvestris* або *Querceeta roboris*, а найменші – на субформацію *Querceto roboris–Tilieta cordatae* (рис. 5.3). Зазначена відмінність, зокрема, обумовлюється й тим, що ліси субформацій *Pineeta sylvestris* та *Querceeta roboris*, порівняно із фітоценозами субформації *Querceto roboris–Tilieta cordatae*, мають меншу загальну зімкнутість верхніх ярусів лісу, та, відповідно, більшу освітленість ярусу трав. Загалом показники сили впливу зімкнутості верхніх ярусів лісу та, відповідно, ступеня освітленості, проявили статистично достовірний вплив на значення 70,6% морфопараметрів *Convallaria majalis*, при силі впливу 17,6–71,4%. Зростання зімкнутості зазвичай супроводжується зменшенням величин морфопараметрів, насамперед, статичних метричних (рис. 5.4).

Місцезростання популяцій *Convallaria majalis* репрезентують декілька трофотопів (від B до D). Встановлено, що рівень родючості ґрунту проявив статистично достовірний вплив на величини 10 (58,8%) морфопараметрів при силі впливу 2,9–39,8%. Статистично достовірне збільшення величин провідних морфопараметрів має місце при переході від популяцій угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)* до угруповання *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)* (рис. 5.5).

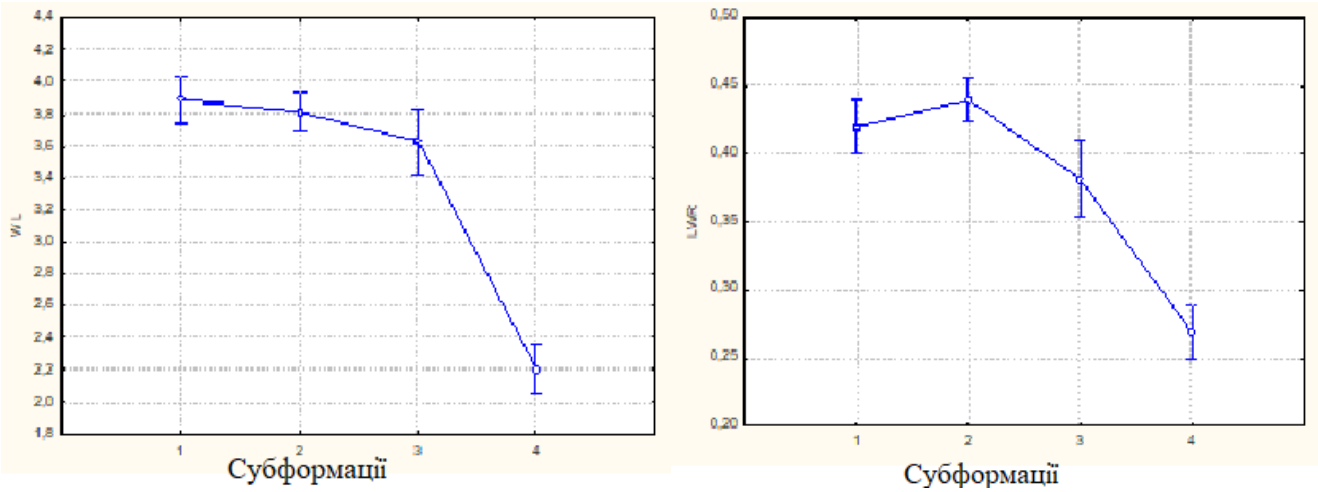


Рисунок 5.3 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Convallaria majalis* на тлі належності угруповань до різних субформацій (1 – *Pineeta sylvestris*; 2 – *Querceeta roboris*; 3 – *Querceto roboris–Acereta platanoiditis*; 4 – *Querceto roboris–Tilieta cordatae*)

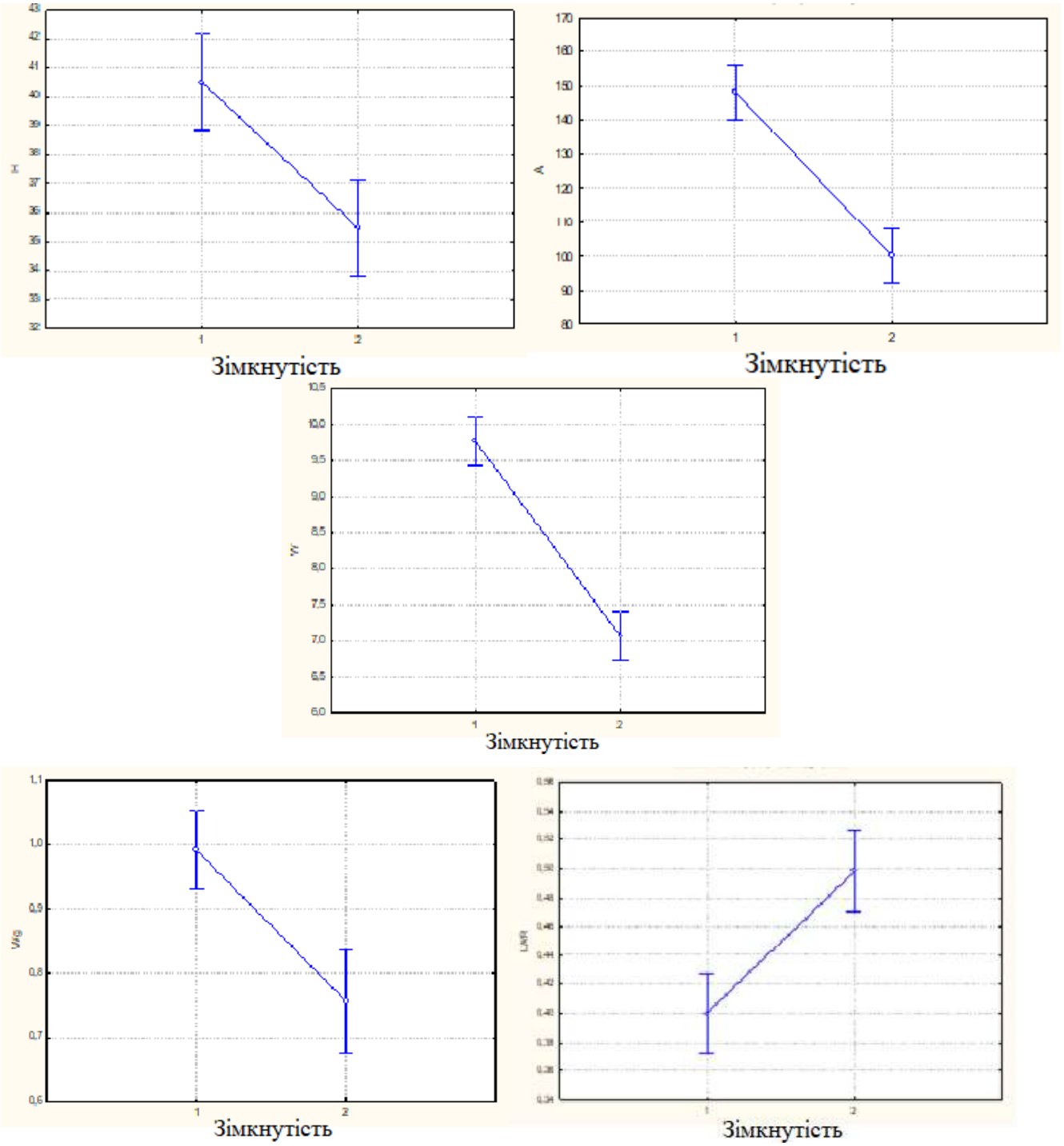
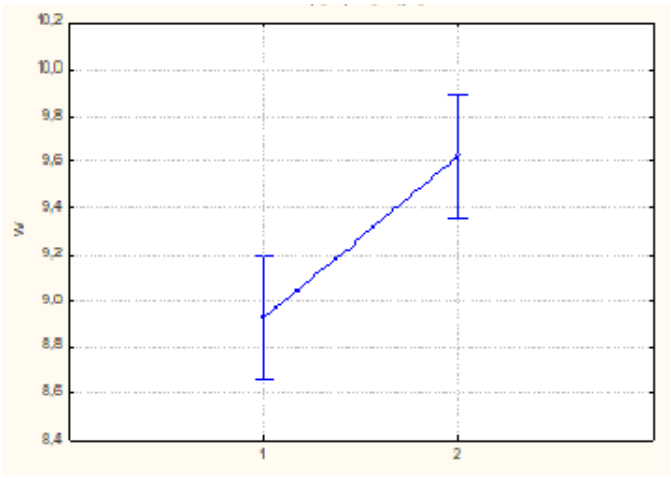
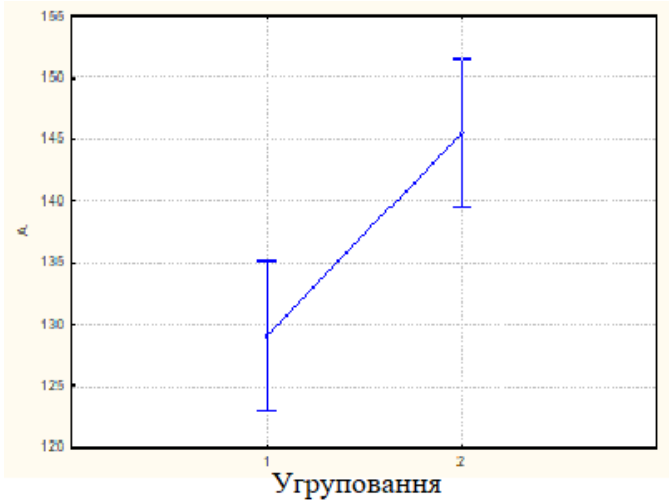


Рисунок 5.4 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціх *Convallaria majalis* на тлі зміни зімкнутості деревостану (1 – зімкнутість 0,6 (угруповання *Quercetum (roboris) poosum (nemoralis)*); 2 – зімкнутість 0,8 (угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*).





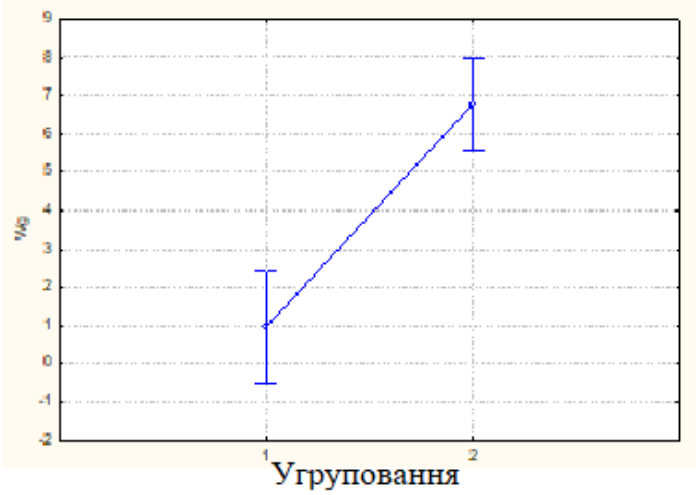


Рисунок 5.5 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Convallaria majalis* в умовах формації *Pineta sylvestris* (1 – угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*; 2 – угруповання *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)– urticosum (dioici)*)

Цей факт також є прикладом позитивного реагування розмірних величин *Convallaria majalis* на збільшення родючості ґрунту. Разом з тим зазвичай при збільшенні родючості ґрунту та (або) рівня освітленості під наметом лісу також зростає рясність, проективне покриття ярусу трав і, відповідно, зміна величин морфопараметрів на тлі градієнтів трофності та освітленості набуває більш складного і неоднозначного характеру.

Потужним чинником трансформації розмірних величин та морфоструктури рослин може бути чинник популяційної щільності. У процесі вивчення взаємозв'язку між розмірними величинами рослин *Convallaria majalis* та популяційною щільністю, встановлено, що для більшості морфопараметрів він є досить суттєвим: у п'яти (29,4%) значення коефіцієнта парної кореляції (r) менші за 0,5 (за модулем), у дев'яти (52,9%) варіюють у межах від 0,5 до 0,8 та у трьох (17,7%) перевищують 0,8 (табл. 5.5).

Таблиця 5.5 – Взаємозв'язок між величинами морфопараметрів *Convallaria majalis* та її популяційною щільністю

Морфопараметри	Значення коефіцієнта парної кореляції (r)[1]
H	-0,907931*
WL1	-0,676743
WL	-0,637798
D	-0,845864*
B	-0,647820
A	-0,610940
W	-0,545467
Wg	-0,153188
NL	0,469153
LAR	-0,552960
LWR	-0,174486
HWR	0,385530
HDR	-0,673783
RE1	0,020390
RE2	0,758568*
SLA	0,823347*
ADR	-0,601605

Примітка: «*» відмічено значення, що є статистично достовірними

Переважають, складаючи 64,7%, оберненопропорційні взаємозв'язки. Так, збільшення популяційної щільності має наслідком загальне здрібнення рослин *Convallaria majalis,* та, відповідно зменшення у них майже усіх статичних метричних морфопараметрів (рис. 5.6). Окрім того, зменшуються показники фотосинтетичного зусилля, співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою, співвідношення між висотою та діаметром, а також між площею листкової поверхні та діаметром. Тобто, збільшення популяційної щільності суттєво та негативно впливає на кількісні характеристики листкової поверхні та розмірні пропорції, пов'язані із нею. Разом з тим зростання популяційної щільності, зокрема, призводить до збільшення величин репродуктивного зусилля (рис. 5.7).

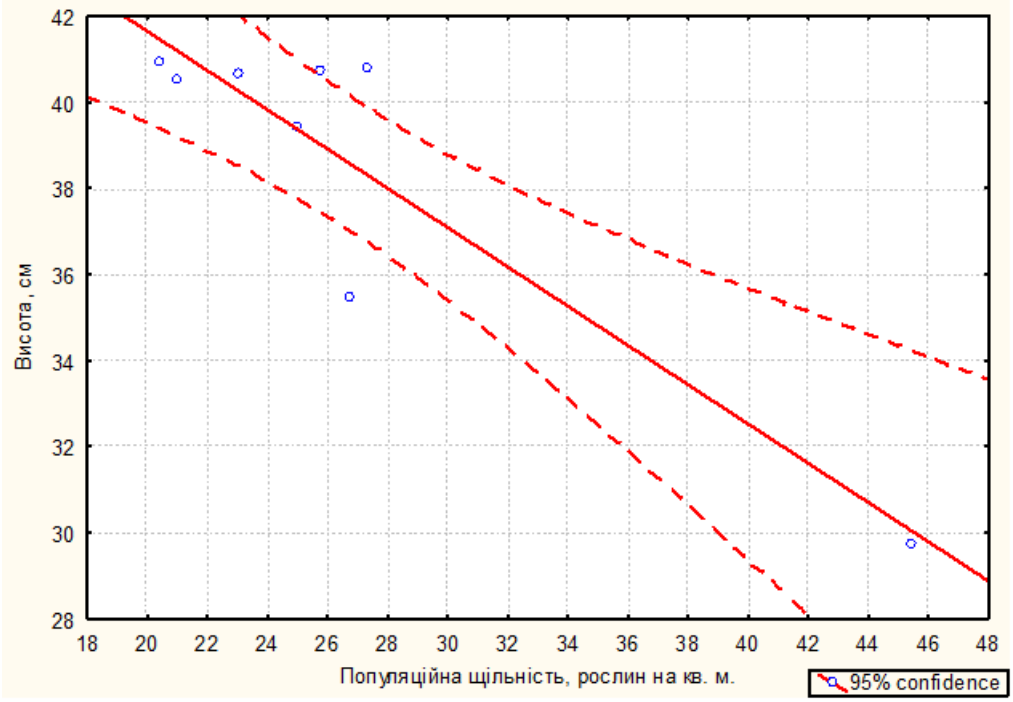


Рисунок 5.6 – Зміна висоти рослин *Convallaria majalis* при зміні показників популяційної щільності

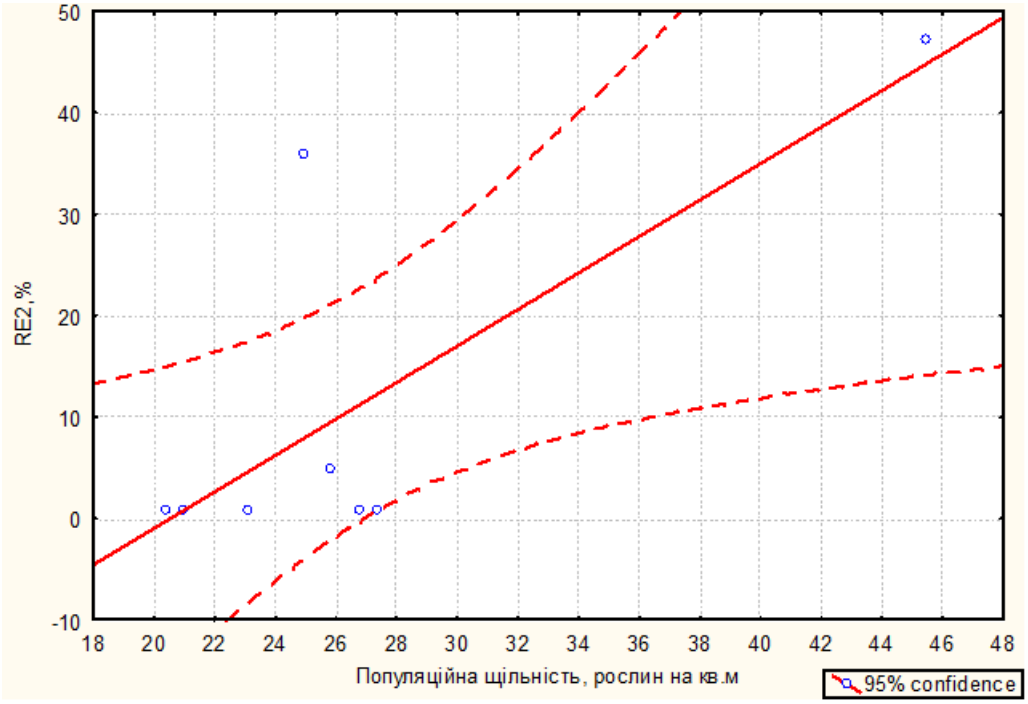


Рисунок 5.7 – Зміна репродуктивного зусилля (RE2) у рослин *Convallaria majalis* при зміні показників популяційної щільності

Реагування та, у підсумку, адаптація розмірних величин рослин до умов місцезростань є наслідком формування у кожному із фітоценозів рослин *Convallaria majalis* із специфічними ознаками морфоструктури (додаток Е.1). Відмінною особливістю рослин із угруповання *Querceto (roboris)–Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)* є їх найменші розміри за низкою провідних морфопараметрів. Зокрема, ці рослини мають найменшу висоту (29,7±1,04 см), загальну фітомасу (7,5±0,28 г), масу генеративних структур (0,3±0,03 г), показники фотосинтетичного (0,33±0,019 г/г) та репродуктивного (RE1=4,5±0,47%, RE2=0,32±0,039%) зусилля.

Рослини із угруповань *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)* і, особливо, із *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici),* вирізняються тим, що серед усіх досліджуваних популяцій мають найвищі (або одні із найвищих) значення морфопараметрів, які характеризують асиміляційну поверхню: загальної фітомаси листків (4,0–4,1 г), маси одного листка (2,00–2,03 г), площі листкової поверхні (139,3–145,5 см^2).

Найбільша загальна площа листкової поверхні (148,0±3,37 см^2) – це характерна ознака рослин із угруповання *Quercetum (roboris) poosum (nemoralis),* а найменша (100,1±4,55 см^2) – рослин із фітоценозу *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis).* Окрім того рослинам першого угруповання притаманні найбільші значення загальної маси генеративних органів (0,99±0,025 г) та одні із найбільших показників репродуктивного зусилля (RE1=10,2±0,28%) і маси одного листка (2,0±0,041 г).

Рослини із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)* при найменших значеннях загальної маси листків (1,95±0,048 г) та фотосинтетичного зусилля (0,20±0,005 г/г), мають найбільші величини площі листків на одиницю фітомаси листків (72,5±2,14 см^2/г). Відмінною особливістю рослин із угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)* є найвищі значення репродуктивного зусилля (RE1=10,5±0,45%) та досить значна маса генеративних структур (0,95±0,045 г).

Встановлені факти щодо вираженості внутрішньопопуляційного варіювання величин морфопараметрів, а також прояв закономірної зміни розмірних величин залежно від умов місцезростань і формування у кожному із угруповань рослин *Convallaria majalis* із характерними ознаками морфоструктури, об'єктивно засвідчують, що популяції цього виду існують при активній реалізації морфологічної мінливості (проявляється у зміні величин у межах однієї популяції) та морфологічної пластичності (проявляється у зміні середніх значень розмірних величин при переході від популяції до популяції).

Морфологічна мінливість та пластичність є важливими складовими формування морфологічних адаптацій рослин (Злобин, 1989). Тому нами було проведене дослідження, спрямоване на здійснення порівняльної оцінки вираженості морфологічної мінливості та пластичності у популяцій *Convallaria majalis.* Встановлено, що у більшості (70,6%) морфопараметрів величини коефіцієнту варіації як характеристики міжпопуляційного варіювання, виявилися більшими за показники, що характеризують внутрішньопопуляційне варіювання. Винятком є лише такі морфопараметри як маса одного листка, площа листкової

поверхні, загальна фітомаса, кількість бічних пагонів та листків. У них, навпаки, показники внутрішньопопуляційного варіювання перевищують показники міжпопуляційного (додаток Ж.1).

На заключному етапі вивчення розмірних величин *Convallaria majalis* був проведений аналіз реалізації ними комплексу морфологічних адаптацій. При цьому була використана оригінальна методика, яка включала оцінку Абсолютного потенціалу морфологічних адаптацій (АПМА або Absolute potential for morphological adaptations − АРМА) (за Ю.Л. Скляром (2007)) та запропонованого нами Реалізованого потенціалу морфологічних адаптацій (Realized potential of morphological adaptations – RPMA).

Абсолютний потенціал морфологічних адаптацій являє собою різницю величин найбільшого та найменшого значень морфопараметрів, зареєстрованих у регіоні досліджень. Реалізований потенціал морфологічних адаптацій (RPMA) розраховувався за формулою:

$$RPMA=Rm / APMA*100\% \qquad (5.1),$$

де: Rm – розмах варіювання досліджуваного морфопараметру в конкретній популяції;

АРМА – абсолютний потенціал морфологічних адаптацій цього ж морфопараметру, визначений для регіону досліджень.

Результати оцінки величин АРМА та RPMA для популяцій *Convallaria majalis* узагальнено в додатку И.1. Загалом за популяціями середні величини RPMA варіюють від 14,17 (в угрупованні *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)*) до 60,48% (в угрупованні *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*). В останньому угрупованні значення RPMA для більшості (10 із 17) морфопараметрів перевищують 75%, а часто (у чотирьох) навіть досягають 100%. Відносно високі середні величини RPMA (на рівні 45,0–47,9%) характерні для популяцій із угруповань *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum*

(vescae) та *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis).* У популяціях із цих угруповань досить широко представлені показники RPMA вищі за 50,0%, однак величини цієї характеристики у жодного із морфопараметрів не досягають 100%.

Досліджувані морфопараметри також мають суттєві відмінності у величинах RPMA (табл. 5.6). Мінімальні значення цієї характеристики варіюють від 0 (у морфопараметрів кількості бічних пагонів чи листків) до 34,29 (у маси одного листка). Максимальні показники змінюються від 66,35 (у фотосинтетичного зусилля) до 100 (наприклад, у площі листків, співвідношення між висотою та діаметром, площею листкової поверхні та діаметром). Розмах варіювання RPMA у морфопараметрів перевищує 50%.

Таблиця 5.6–Показники RPMA у морфопараметрів *Convallaria majalis*

Морфопараметр	$\overline{X}$	Minimum	Maximum	Розмах
H	42,6	11,11	77,7	66,67
W1L	64,2	34,28	95,23	60,95
WL	49,1	25,18	75,56	50,37
D	43,8	25,00	75,00	50,00
B	50,0	0,00	100,00	100,00
A	48,8	26,58	100,00	73,41
W	15,9	2,14	96,16	94,01
Wg	16,8	3,28	94,29	91,00
NL	50,0	0,00	100,00	100,00
LAR	44,3	20,37	73,72	53,34
LWR	35,8	15,75	66,34	50,58
HWR	15,5	1,43	98,76	97,32
HDR	42,4	20,00	100,00	80,00
RE1	18,0	5,19	93,91	88,72
RE2	19,9	5,74	97,14	91,40
SLA	32,1	9,96	96,76	86,79
ADR	39,5	22,02	100,00	77,97

Отже, рослинам *Convallaria majalis*, що зростають у різних фітоценозах, притаманні свої специфічні особливості розміру та морфоструктури. Наприклад, відмінною особливістю рослин із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum*

(cordatae) convallariosum (majalis) є найменші їх розміри за низкою провідних розмірних величин. Чинники, які впливають на значення морфопараметрів, у порядку збільшення показника сили впливу, формують наступний ряд: належність угруповання до певного класу формації (2,0–34,0%) → трофність ґрунту (2,9–39,8%) → видовий склад ярусу деревостану (3,4–60,2%) → зімкнутість верхніх ярусів лісу (17,6–71,4%). На формування розмірних величин впливають і внутрішньопопуляційні зв'язки, характер яких, зокрема, визначається популяційною щільністю. Доведено, що її збільшення має наслідком загальне здрібнення рослин *Convallaria majalis,* та, відповідно зменшення у них майже усіх статичних метричних морфопараметрів. Адаптація морфоструктури рослин *Convallaria majalis* до умов місцезростань супроводжується реалізацією ними морфологічної мінливості (внутрішньопопуляційного варіювання величин) та пластичності (міжпопуляційної зміни середніх значень морфопараметрів). Встановлено, що у досліджуваних популяцій *Convallaria majalis* показники вираженості пластичності перевищують показники вираженості мінливості. Пристосування розмірних величин до умов місцезростань у рослин та популяцій *Convallaria majalis* відбувається на тлі досить високих показників абсолютного (АРМА) та реалізованого (RPMA) потенціалів морфоадаптацій. Чітко виражені відмінності у величинах останньої характеристики проявляються як за популяціями, так і за морфопараметрами. Зокрема, одні із найвищих показників щодо RPMA притаманні популяції із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis),* а із числа морфопараметрів, − площі листкової поверхні. Встановлені факти об'єктивно засвідчать, що функціонування та існування рослин, популяцій *Convallaria majalis* у межах досліджуваного регіону здійснюється при широкій реалізації морфоадаптацій і різних адаптаційних засобів, на тлі прояву адаптаційної індивідуальності кожного морфопараметру і, у підсумку, кожної популяції.

5.2. Морфоознаки рослин в популяціях *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus*

Результати оцінки розмірних величин рослин *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* наведено у таблицях 5.7 та 5.8. Усі зареєстровані відмінності за угрупованнями у значеннях морфопараметрів *Thymus serpyllum* є статистично достовірними. Популяції *Thymus x polessicus* виявилися більш подібними між собою: у них статистично достовірні відмінності притаманні лише показникам діаметру стебла, кількості бічних пагонів.

Морфопараметри *Thymus serpyllum* появляють значний ступінь ознакоспецифічності (рис. 5.8). Для таких розмірних характеристик як маса одного листка, загальна фітомаса, репродуктивне зусилля (RE1), площа листків на одиницю фітомаси листків (SLA) більшою мірою притаманні спрямовані зміни значень. У інших морфопараметрів характер зміни величин при переході від популяції до популяції є більш складним і неоднозначним. Найбільші значення найчастіше припадають на популяцію із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli),* а найменші – на популяцію із угруповання *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli).*

У *Thymus x polessicus* найменші значення статичних метричних морфопараметрів зазвичай припадають на популяцію із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici).* Винятком є лише показники загальної маси листків та площі листкової поверхні. Навпаки, найбільші величини статичних алометричних величин (окрім репродуктивного зусилля) характерні для популяції із угруповання *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)* (рис. 5.9).

Результати порівняння розмірних величин *Thymus serpyllum* та гібриду *Thymus x polessicus* засвідчили, що здебільшого у регіоні досліджень рослини *Thymus x polessicus* мають вищі значення морфопараметрів. Таке перевищення зареєстроване у 58,8% показників (довжини стебла, кількості бічних пагонів, площі листкової поверхні, фотосинтетичного зусилля та ін.). У показника співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою воно досягає

Таблиця 5.7 – Морфометричні параметри рослин *Thymus serpyllum* у різних популяціях

Морфо-параметри	Угруповання та номер популяції						Значення довірчого рівня, p
	Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)– thymosum (serpylli)*	*Tilieto (cordatae)– Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*	
	1	2	3	4	5	6	
	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Статичні метричні морфопараметри							
H_L	33,3±1,189	32,04±1,142	36,06±1,296	39,23±0,464	23,00±0,667	21,60±0,568	0,000*
W1L	0,02±0,001	0,02±0,000	0,03±0,001	0,03±0,001	0,03±0,001	0,03±0,001	0,000*
WL	0,55±0,029	0,59±0,020	0,44±0,021	0,64±0,019	0,61±0,030	0,41±0,015	0,000*
D	0,1±0,00	0,22±0,008	0,13±0,011	0,18±0,011	0,20±0,012	0,1±0,00	0,000*
B	27,33±1,218	26,60±1,155	28,30±0,987	19,36±0,622	21,59±0,774	21,17±0,673	0,000*
A	126,33±8,358	53,13±2,794	91,35±4,506	80,03±4,878	90,86±5,998	40,08±2,492	0,000*
W	1,70±0,059	1,88±0,073	1,73±0,052	1,52±0,026	3,90±0,204	4,48±0,240	0,000*
Wg	0,15±0,011	0,20±0,015	0,17±0,024	0,16±0,010	0,89±0,037	0,78±0,042	0,000*
NL	221,60±15,334	265,91±13,918	212,80±12,075	176,56±7,246	215,18±6,256	91,65±3,586	0,000*
Статичні алометричні морфопараметри							
LWR	0,33±0,019	0,32±0,018	0,26±0,013	0,42±0,011	0,16±0,009	0,10±0,003	0,000*
LAR	75,94±5,685	28,88±1,685	53,55±3,001	52,88±3,420	24,11±1,798	29,14±0,490	0,000*
RE1	9,23±0,743	11,14±0,993	9,81±1,240	10,95±0,683	23,8±1,36	18,10±1,145	0,000*
RE2	0,13±0,013	0,41±0,042	0,20±0,042	0,24±0,031	1,08±0,089	2,16±0,196	0,000*
SLA	233,87±15,464	92,99±6,914	210,90±13,066	126,21±7,854	155,98±13,778	98,03±6,023	0,000*
HWR	20,27±1,069	17,56±0,908	21,46±1,002	25,82±0,390	6,17±0,320	9,09±0,275	0,000*
HDR	333,33±11,893	148,76±7,472	301,0±22,41	237,72±14,828	124,69±12,030	216,08±5,684	0,000*
ADR	263,33±83,582	250,94±17,728	474,3±25,82	492,11±47,598	493,56±54,303	400,87±24,926	0,000*

Таблиця 5.8 – Морфометричні параметри рослин *Thymus x polessicus* у різних популяціях

Морфопараметри	Популяція із угруповання		Значення довірчого рівня, p
	Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	
	1	2	
	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	
Статичні метричні морфопараметри			
H_L	36,06±1,038	36,63±0,998	0,7591
W1L	0,03±0,002	0,03±0,001	0,9082
WL	0,56±0,024	0,53±0,018	0,3390
D	0,1±0,00	0,13±0,011	0,0126*
B	25,90±0,986	29,53±0,806	0,0071*
A	155,56±28,774	116,9±6,71	0,1944
W	1,73±0,057	1,80±0,072	0,3032
Wg	0,14±0,010	0,17±0,010	0,1440
NL	245,16±11,164	252,47±11,150	0,6935
Статичні алометричні морфопараметри			
LWR	0,32±0,012	0,31±0,015	0,1758
LAR	98,03±22,786	66,02±3,479	0,3533
RE1	8,07±0,520	9,10±0,407	0,1439
RE2	0,12±0,011	0,14±0,009	0,1358
SLA	295,35±59,950	226,62±14,101	0,2488
HWR	21,17±0,727	20,94±0,661	0,8440
HDR	360,66±10,382	318,72±16,862	0,0288*
ADR	155,66±287,74	104,11±84,247	0,0911

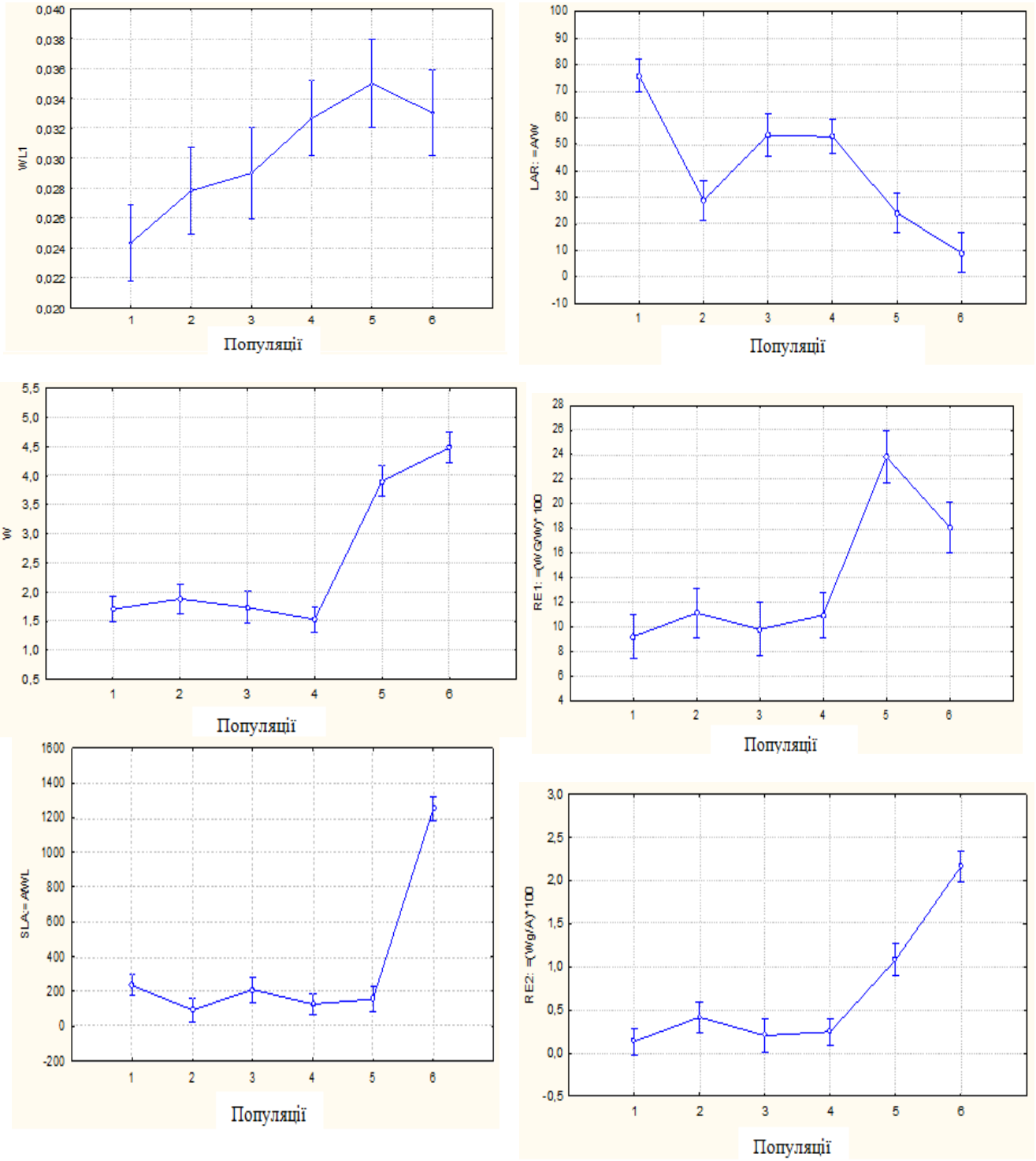


Рисунок 5.8 – Зміна величин середніх значень морфопараметрів у популяцій *Thymus serpyllum* за досліджуваними фітоценозами (нумерація популяцій відповідає, наведеній у табл. 5.7)

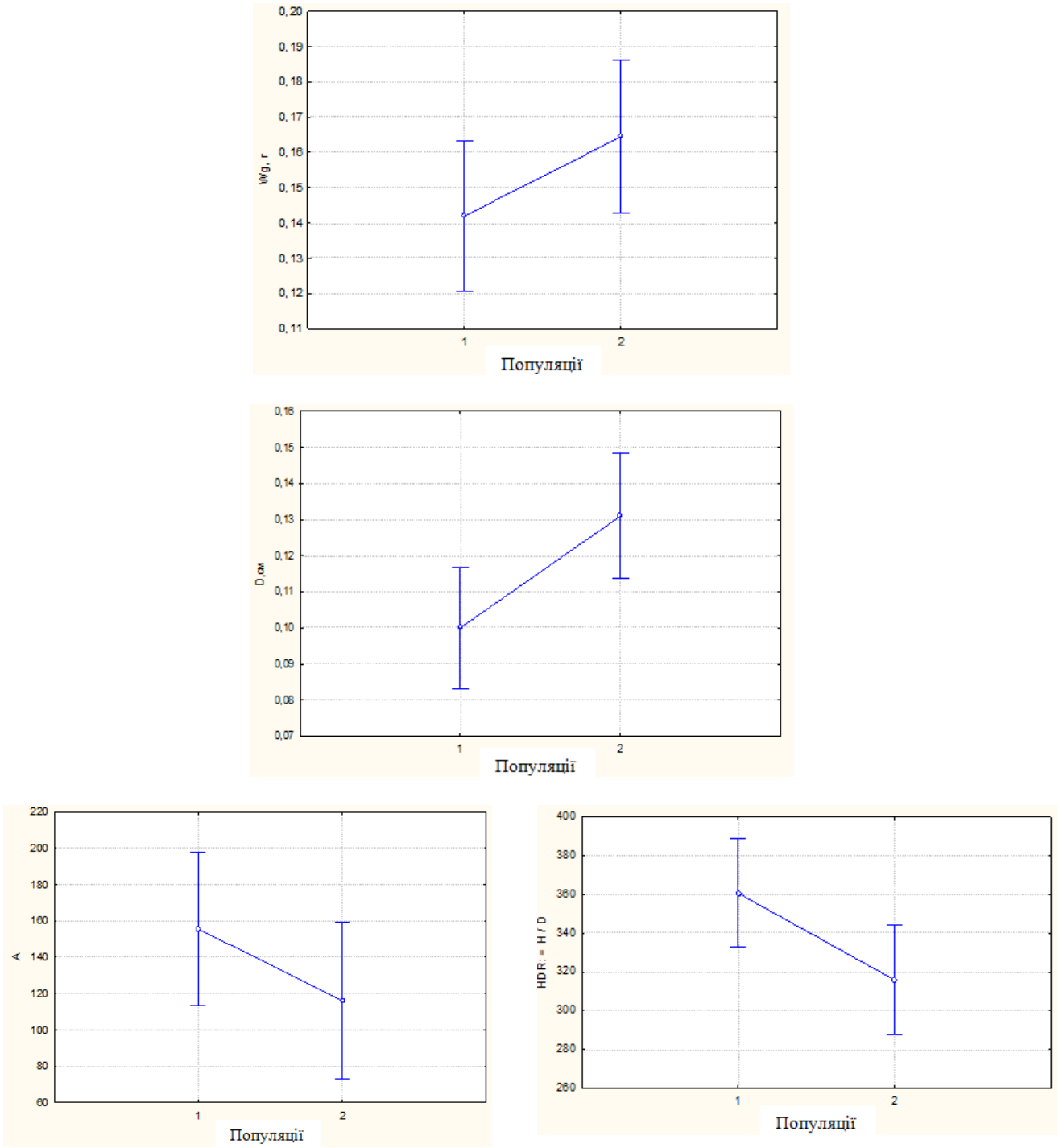


Рисунок 5.9 – Зміна величин середніх значень морфопараметрів у популяцій *Thymus x polessicus* за досліджуваними фітоценозами (нумерація популяцій відповідає, наведеній у табл. 5.8)

2,4 рази (табл. 5.9). Майже усі встановлені відмінності у величинах морфопараметрів *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* є статистично достовірними. Винятком є лише три морфопараметри: маса одного листка, загальна маса листків, а також площа листків на одиницю фітомаси листків.

У зв'язку із тим, що досліджувані популяції *Thymus x polessicus* зростають у лісових фітоценозах (угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)* та *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*), також було здійснене порівняння їхніх розмірних величин із рослинами *Thymus serpyllum,* які також зростають у лісах (угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli), Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)).* За таких умов перевищення значень у *Thymus x polessicus* над *Thymus serpyllum* зареєстроване у 64,7% морфопараметрів (проти 58,8% при узагальненому розгляді). Однак, статистично достовірними відмінності у розмірі рослин *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* були лише у 10 із 17 морфопараметрів (при узагальненому розгляді у 14 із 17) (табл. 5.10).

З метою більш детального аналізу розмірних величин рослин *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* було здійснене попарне порівняння величин їхніх морфопараметрів у найбільш подібних фітоценозах: *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* та *Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici),* а також *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)* і *Tilieto (cordatae)− Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli).* Встановлено, що в умовах соснових лісів величини 70,6% морфопараметрів у 1,01−1,5 рази були вищими у рослин *Thymus x polessicus.* Винятком є такі морфопараметри як кількість бічних пагонів, загальна маса генеративних органів та репродуктивне зусилля: їхні величини були більшими у рослин *Thymus serpyllum.* В умовах мішаних лісів величини 58,8% морфопараметрів *Thymus x polessicus* були більшими (у 1,01−2,1 рази) ніж у *Thymus serpyllum.* Їхні рослини виявилися майже подібними за середніми значеннями маси одного листка, діаметру стебла та маси генеративних органів.

Таблиця 5.9 – Порівняльні дані щодо розмірних величин рослин *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* (із охопленням усіх досліджених фітоценозів)

Морфопараметри	*Thymus serpyllum*	*Thymus x polessicus*	Довірчий рівень, p
	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	
H_L	31,40±0,655	36,30±0,724	0,000027*
WL1	0,03±0,001	0,03±0,001	0,780509
WL	0,55±0,012	0,55±0,015	0,919991
D	0,15± 0,005	0,11±0,006	0,000017*
B	23,92±0,479	27,67±0,684	0,000017*
A	82,16±3,286	136,17±15,116	0,000027*
W	2,46±0,108	1,76±0,047	0,000001*
Wg	0,37±0,027	0,15±0,007	0,000096*
NL	197,02±6,197	248,28±7,955	0,000006*
LWR	0,26±0,012	0,32±0,010	0,009648*
LAR	42,84±2,361	82,23±11,812	0,000004*
RE1	13,51±0,585	8,56±0,339	0,000001*
RE2	0,66±0,068	0,13±0,008	0,000002*
SLA	333,38±35,318	259,51±31,379	0,215001
HWR	16,68±0,708	21,07±0,495	0,000217*
ADR	540,53±38,599	298,19±54,914	0,000000*
HDR	231,66±8,133	262,16±7,322	0,000000*

Таблиця 5.10 – Порівняльні дані щодо розмірних величин рослин *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* (на прикладі лісових фітоценозів)

Морфо−параметри	*Thymus serpyllum*	*Thymus x polessicus*	Довірчий рівень, p
	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	
H_L	33,80±0,725	36,30±0,724	0,018844*
WL1	0,03±0,0007	0,03±0,001	0,010623*
WL	0,53±0,016	0,55±0,015	0,595100
D	0,14±0,007	0,11±0,006	0,001284*
B	27,3699±0,671	27,67±0,684	0,750695
A	93,6849±5,204	136,16±15,116	0,004679*
W	1,75±0,037	1,76±0,046	0,918142
Wg	0,17±0,009	0,15±0,007	0,111992
NL	233,15±8,669	248,28±7,955	0,209685
LWR	0,312±0,011	0,32±0,010	0,634085
LAR	54,98±3,430	82,23±11,812	0,017078*
RE1	9,99±0,554	8,56±0,339	0,039225*
RE2	0,24±0,023	0,13±0,008	0,000113*
SLA	183,19±10,474	259,51±31,379	0,013588*
HWR	19,74±0,614	21,07±0,495	0,106161
ADR	618,59±72,667	298,19±54,914	0,000045*
HDR	266,32±12,481	262,1659±7,322	0,000029*

За чотирма розмірними величинами (фотосинтетичним зусиллям, репродуктивним зусиллям (RE1, RE2), співвідношенням між висотою та масою) рослини *Thymus serpyllum* виявилися більшими (у 1,2−1,7 рази), ніж *Thymus x polessicus.* Тобто до числа характеристик, за якими стало (як в умовах соснових, так і мішаних лісів) рослини *Thymus serpyllum* перевищують показники *Thymus x polessicus,* належить репродуктивне зусилля (RE1, RE2). При цьому в умовах соснових лісів це перевищення є більш суттєвим: 1,2−1,7 рази проти 1,05−1,14 рази.

Таким чином, результати різнопланового порівняльного аналізу розмірних величин *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* засвідчили, що рослини в популяціях гібриду (*Thymus x polessicus*) у регіоні досліджень мають дещо більші розміри. Разом з тим, значення показника, який оцінює статистичну достовірність виявлених відмінностей, вказує, що за розмірними характеристиками рослин між популяціями *Thymus x polessicus* та *Thymus serpyllum* зберігається і певний рівень подібності.

У процесі досліджень з опорою на величини коефіцієнта варіації була здійснена оцінка ступеня внутрішньопопуляційного варіювання досліджуваних розмірних величин *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* (додаток В.2). Встановлено, що їхнім морфопараметрам дійсно притаманне чітко виражене внутрішньопопуляційне варіювання. У *Thymus serpyllum* величини цієї характеристики репрезентують усі п’ять її градацій. При цьому 8,8% показників відповідають рівню незначного варіювання (від 0 до 10%), 22,5% показників − рівню невеликого варіювання (від 10 до 20%), 50,0% − рівню середнього варіювання (від 20 до 40%), 11,8% − великому варіюванню (від 40 до 60%) та 6,9% − дуже великому варіюванню (більшому за 60%).

У *Thymus x polessicus* величини коефіцієнту варіації також репрезентують усі п’ять її градацій. При цьому 2,9% показників відповідають рівню незначного варіювання, 23,5% – невеликого варіювання, 50,0% – середнього варіювання, по 11,8% − великого та дуже великого варіювання. Тобто популяції *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* виявилися дуже подібними за представленість показників

невеликого, середнього та великого варіювання. У *Thymus x polessicus* меншою мірою репрезентовано значення рівня незначного варіювання, а у *Thymus serpyllum* – дуже великого. У *Thymus serpyllum* високими показниками варіювання величин низки морфопараметрів вирізняється популяція із угруповання *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis),* а у *Thymus x polessicus* – із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici).* У популяцій *Thymus serpyllum* серед морфопараметрів найбільші показники варіювання зареєстровані у загальної площі листкової поверхні, кількості листків, репродуктивного зусилля (RE2), площі листків на одиницю фітомаси листків (LAR), співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром стебла (ADR), а у популяцій *Thymus x polessicus* – у загальної площі листкової поверхні, площі листків на одиницю фітомаси листків, співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою, а також у співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром стебла. Найменші значення коефіцієнтів варіації як у *Thymus serpyllum*, так і *Thymus x polessicus,* зареєстровані у діаметра стебла. Загалом *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* проявили значний рівень подібності щодо розподілу найменших та найбільших значень коефіцієнту варіації за досліджуваними морфопараметрами.

Було проаналізовано вплив низки еколого-ценотичних чинників на розмірні ознаки рослин *Thymus serpyllum* (додаток Д.2, рис. 5.10). Зокрема, вивчено характер зміни величин морфопараметрів за умови відповідності угруповань, у яких зростає *Thymus serpyllum* типам рослинності Silvae, Prata чи перелогам. Встановлено, що величини майже усіх морфопараметрів (за винятком співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром стебла) статистично достовірно змінювалися на тлі належності фітоценозів, у яких зростають досліджувані популяції, до різних умов місцезростань, у тому числі обумовлених належністю до різних типів рослинності. При цьому сила впливу зазначеного чинника змінювалася від 12,8 до 84,5%. Популяції, що сформувалися на перелогах, зазвичай поступаються величинами морфопараметрів популяціям із лісових та лучних угруповань. Однак, саме на перелогах у популяцій зареєстровано найбільші значення загальної фітомаси (4,48±0,240 г),

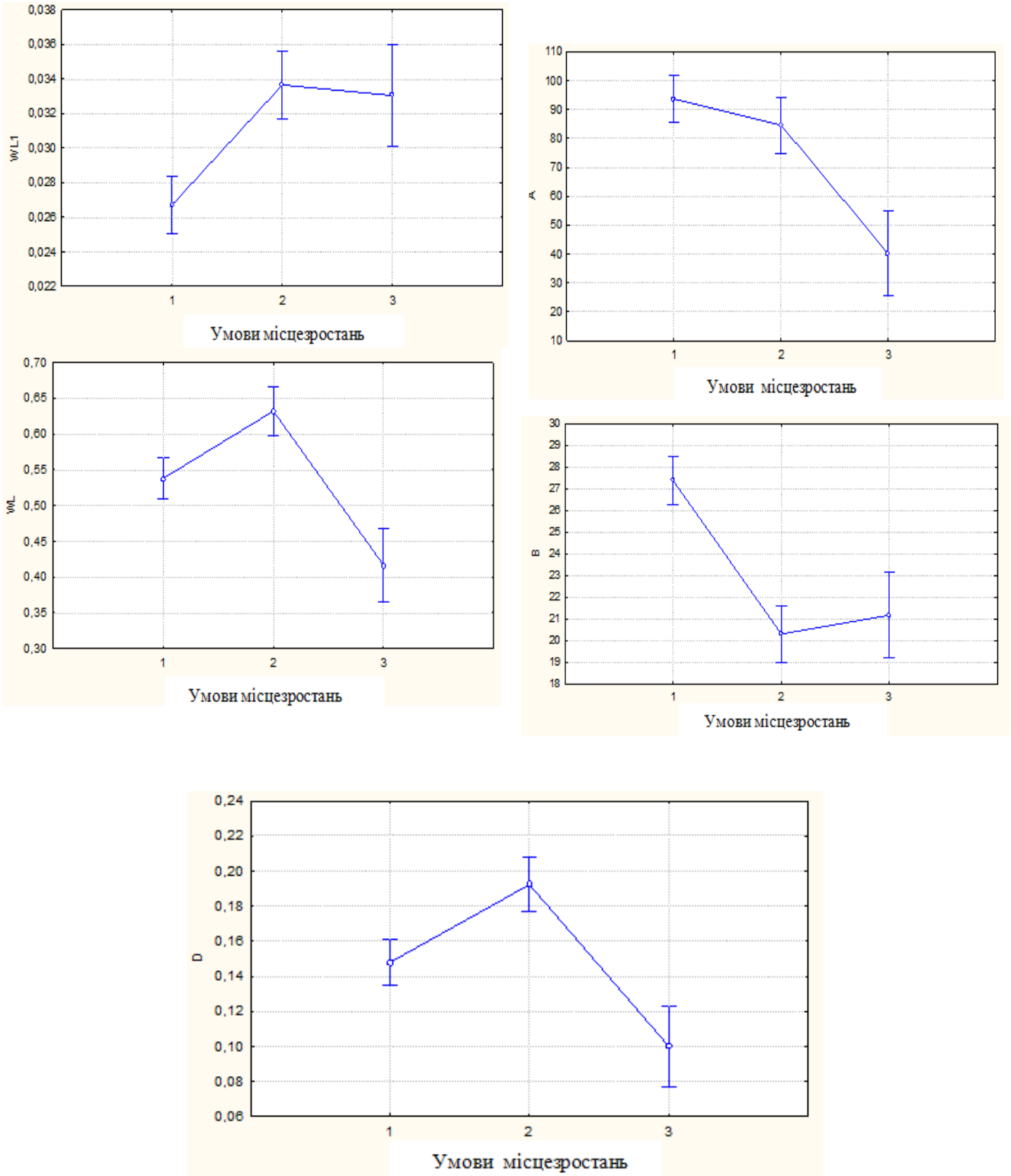
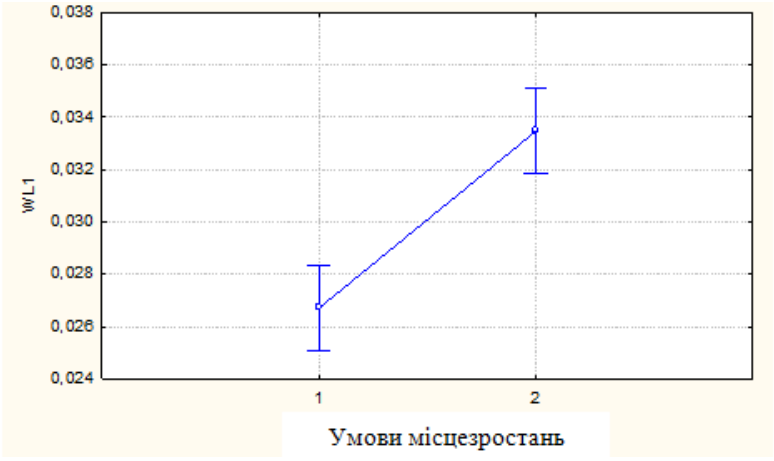
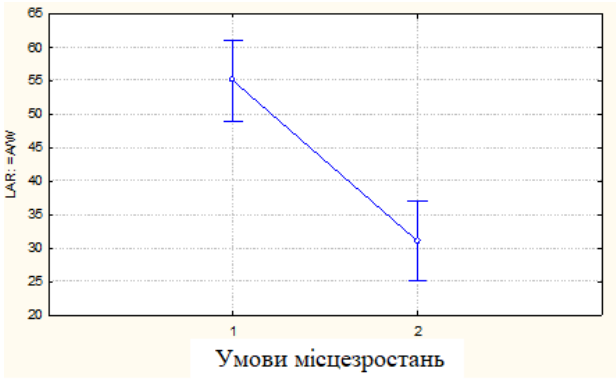


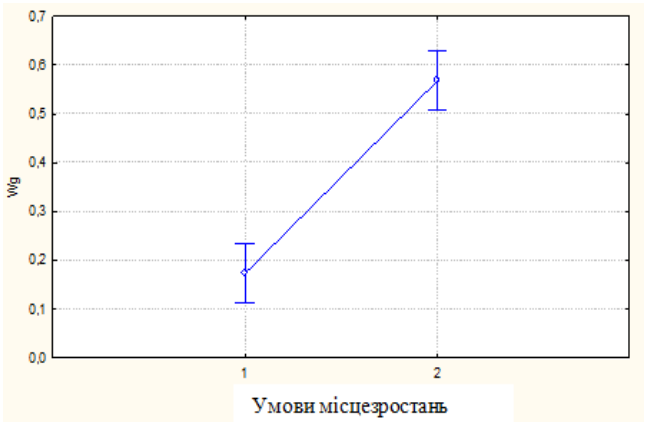
Рисунок 5.10 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Thymus serpyllum* на тлі різних умов місцезростань (1 – фітоценози типу рослинності Silvae; 2 – фітоценози типу рослинності Prata; 3 – фітоценози, що сформувалися на перелогах)

маси генеративних органів (0,78±0,042 г) та репродуктивного зусилля (RE=2,16±0,196%). Сприятливість умов перелогів для формування рослин із значною фітомасою та високими показниками репродуктивного зусилля, у свою чергу, є чинником, який позитивно впливає на поширення *Thymus serpyllum* у цих місцезростанях. У лісових фітоценозах у *Thymus serpyllum* проявляється досить чітко виражена тенденція до збільшення галуження та активного формування листкової поверхні. Остання особливість, зокрема, наочно проявляється у тому, що саме у лісових угрупованнях показники площі листкової поверхні, кількості листків, фотосинтетичного зусилля досягають максимальних значень. Активне галуження та пріоритетність розвитку листкової поверхні є закономірним реагуванням морфоструктури рослин *Thymus serpyllum* на знижені показники освітленості під наметом лісу порівняно із умовами луків та перелогів (рис. 5.11). Загалом чинник освітленості проявляє досить потужний вплив на морфоструктуру рослин *Thymus serpyllum.* У випадку прояву статистично достовірної дії сила впливу чинника освітленості здебільшого варіює від 9,4 до 35,8%.

У процесі вивчення взаємозв'язку між розмірними величинами рослин *Thymus serpyllum* та популяційною щільністю, встановлено, що для більшості морфопараметрів він є досить суттєвим (значення коефіцієнту кореляції у трьох (17,6%) менші за 0,5 (за модулем), у дев'яти (52,9%) варіюють у межах від 0,5 до 0,8 та у п'яти (29,5%) більші за 0,8) та статистично достовірним (табл. 5.11). Збільшення популяційної щільності, зокрема, супроводжується зростанням таких величин як довжина стебла, площа листкової поверхні, фотосинтетичне зусилля (LWR) та співвідношення між площею листкової поверхні та масою рослини (ADR). Взаємозв'язок із останнім морфопараметром є одним із найпотужніших (рис. 5.12). Тобто активізація формування асиміляційного апарату, збільшення «внеску» фітомаси на забезпечення цього процесу, є одним із найбільш чітких проявів реагування рослин *Thymus serpyllum* на збільшення популяційної щільності. Разом з тим підвищення популяційної щільності, насамперед, має наслідком зменшення величин маси генеративних органів, репродуктивного зусилля та загальної фітомаси (рис. 5.13).







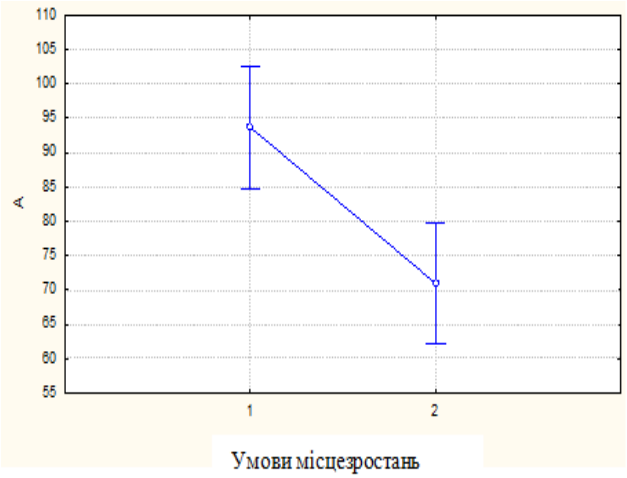


Рисунок 5.11 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Thymus serpyllum* на тлі різних умов освітленості (1 – тип рослинності Silvae, при освітленості 35−50% від повної; 2 – тип рослинності Prata та перелоги при освітленості 100% від повної)

Таблиця 5.11 – Взаємозв'язок між величинами морфопараметрів *Thymus serpyllum* та його популяційною щільністю

Морфопараметри	Значення коефіцієнта парної кореляції (r)[1]
H_L	0,741698
WL1	-0,776315
WL	0,382650
D	-0,120385
B	0,424862
A	0,708491
W	-0,843515*
Wg	-0,819794*
NL	0,507966
LWR	0,827884*
LAR	0,925702*
RE1	-0,771018
RE2	-0,831191*
SLA	-0,581366
HWR	0,799433
ADR	0,635366
HDR	0,624145

Примітка: «*» відмічено значення, що є статистично достовірними

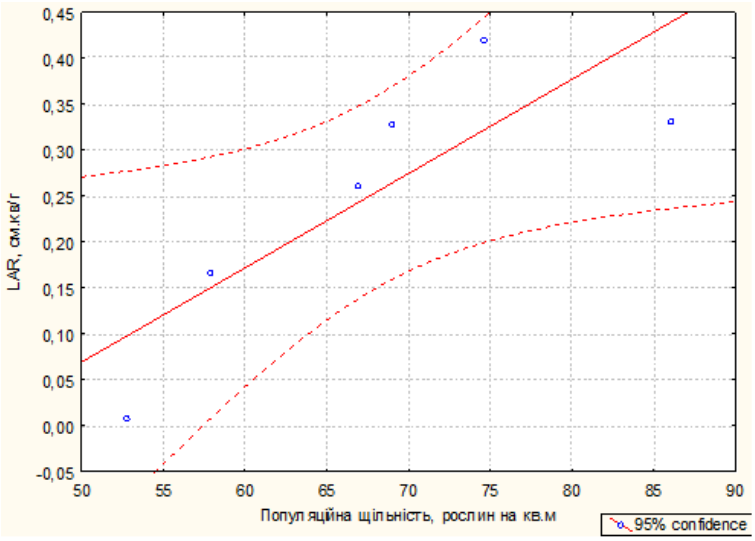


Рисунок 5.12 – Зміна співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою (LAR) у рослин *Thymus serpyllum* при зміні показників популяційної щільності

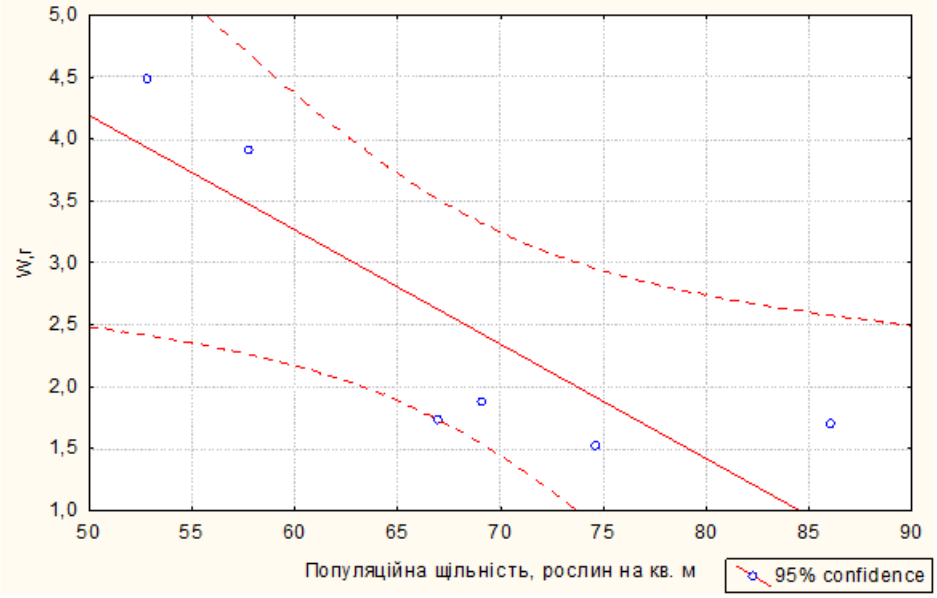


Рисунок 5.13 – Зміна загальної фітомаси у рослин *Thymus serpyllum* при зміні показників популяційної щільності

Реагування та, у підсумку, адаптація розмірних величин рослин до умов місцезростань має наслідком формування у кожному із фітоценозів особин із специфічними ознаками морфоструктури (Додаток Е.2). Рослини *Thymus serpyllum* із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* вирізняються тим, що вони мають найбільшу площу листкової поверхні (126,33±8,358 см^2), величину фітосинтетичного зусилля (0,33±0,019 г/г), співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою (75,94±5,685 см^2/г), площі листків на одиницю фітомаси листків (233,87±15,464 см^2/г), співвідношення між довжиною стебла та діаметром (333,33±11,893 см/см), а також співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром стебла (1263,33±83,582 см^2/см). Разом з тим у рослин цього угруповання найменшою є маса генеративних органів (0,15±0,011 г) та показники репродуктивного зусилля (RE1=9,23±0,743%, RE2=0,13±0,013%).

Рослини із угруповань *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli), Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli), Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis),* як і із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli),* є досить значними за розміром. При цьому рослини із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)* формують найбільшу

кількість листків (265,91±13,918 шт.) та стебло найбільшого діаметру (0,22±0,008 см). Окрім того, їм притаманні найменші показники площі листків на одиницю фітомаси листків (92,99±6,914 $см^2$/г) та співвідношення між довжиною стебла та діаметром (250,94±17,728 см/см). Рослини із угруповання *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* є найрозгалуженішими із середньою кількістю бічних пагонів на рівні 28,30±0,987 шт.

Відмінною особливістю рослин *Thymus serpyllum* із угруповання *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)* є найдовше стебло (39,23±0,464 см), найбільша маса листків (0,64±0,019 г) та співвідношення між висотою та фітомасою (25,82±0,390 см/г). Разом з тим вони є найменшими за показниками загальної фітомаси (1,52±0,026 г) та кількості бічних пагонів (19,36±0,622 шт.).

Рослини із угруповання *Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)* і, особливо, із *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli),* загалом не вирізняються значним розміром. Популяціям із першого угруповання притаманні найменші показники фотосинтетичного зусилля (0,16±0,009 г/г), співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою (24,11±1,798 $см^2$/г), співвідношення між висотою та фітомасою (6,17±0,320 см/г), співвідношення між висотою та діаметром (124,69±12,030 см/см). Разом з тим у цьому угрупованні рослини формують генеративні органи при найбільших показниках загальної фітомаси (124,69±12,030 г) та репродуктивного зусилля (RE1=23,80±1,360%).

Популяції із угруповання *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)* є найменшими за значеннями майже усіх провідних морфопараметрів, зокрема, довжини стебла (21,60±0,568 см), маси листків (0,41±0,015 г), площі листкової поверхні (40,08±2,492 $см^2$), кількості листків (91,65±3,586 шт).

Формування у різних місцезростаннях рослин із специфічною морфоструктурою характерно і для *Thymus x polessicus* (Додаток Е.3).

З врахуванням того, що популяціям *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* притаманне як внутрішньопопуляційне, так і міжпопуляційне варіювання, було проведене дослідження, спрямоване на здійснення порівняльної оцінки вираженості морфологічної мінливості та пластичності у їхніх популяцій.

Встановлено, що у *Thymus serpyllum* у абсолютної більшості (82,4%) морфопараметрів величини коефіцієнту варіації як характеристики між популяційного варіювання, є більшими за показники, що характеризують внутрішньопопуляційне варіювання. Винятком є лише такі морфопараметри як маса одного листка, маса листків та кількість бічних пагонів. У них, навпаки, показники внутрішньопопуляційного варіювання перевищують показники між популяційного (додаток Ж.2).

У популяцій *Thymus x polessicus,* на відміну від *Thymus serpyllum,* у всіх досліджених морфопараметрів показники внутрішньопопуляційного варіювання були більшими за показники міжпопуляційного (додаток Ж.3). Тобто у популяцій *Thymus x polessicus* вираженість мінливості є більшою за вираженість пластичності.

На заключному етапі вивчення розмірних величин *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* була проведена кількісна оцінка реалізації ними комплексу морфологічних адаптацій. Результати оцінки величин абсолютного (APMA) та реалізованого (RPMA) потенціалу морфоадаптацій, відповідно, узагальнено в додатках И.2 та И.3.

У популяцій *Thymus serpyllum* середні величини RPMA варіюють від 38,0 (в угрупованні *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*) до 55,1% (в угрупованні *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*). В останньому угрупованні у 29,4% морфопараметрів показники RPMA перевищують 75%. В популяціях із угруповань *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli), Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* та *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis), Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli))* частка таких морфопараметрів знижена до 5,9%. У популяції із угруповання *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli))* розмірних величин із RPMA більшим за 75% взагалі не виявлено.

У популяцій *Thymus x polessicus* середні величини RPMA варіюють від 70,9 (в угрупованні *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*) до 84,1% (в угрупованні *Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*). У другому угрупованні у

82,4% морфопараметрів показники перевищують 75%, а у 23,5% морфопараметрів RPMA досягає 100%. В угрупованні *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)* частка морфопараметрів із RPMA більшим за 75% становить 76,5%, а тих, що дорівнюють 100%, як і у популяції із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*, становить 23,5%.

У *Thymus serpyllum* до числа морфопараметрів, у якого зареєстровано найширший (від 0 до 100%) розмах варіювання значень, належить діаметр стебла. До числа ознак, які вирізняються високими значеннями RPMA, також належать такі характеристики як маса листків, кількість бічних пагонів, площа листкової поверхні (табл. 5.12).

У морфопараметрів *Thymus x polessicus* мінімальні значення RPMA варіюють від 0 (у діаметру стебла) до 90,5% (у довжини стебла). Максимальні показники змінюються від 79,5 (у репродуктивного зусилля – RE2) до 100 (наприклад, у діаметру стебла, загальної фітомаси та фотосинтетичного зусилля). Розмах варіювання RPMA у 29,4% морфопараметрів перевищує 50% (табл. 5.13).

Отже, у рослин *Thymus serpyllum* і *Thymus x polessicus,* що зростають у різних фітоценозах досліджуваного регіону, проявляються специфічні особливості розміру та морфоструктури. Наприклад, відмінною особливістю рослин *Thymus serpyllum* із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* є те, що вони мають найбільші значення низки морфопараметрів, пов’язаних із характеристикою асиміляційної поверхні та найменші величини ознак, які характеризують генеративну сферу. За значеннями морфопараметрів рослини *Thymus x polessicus* здебільшого перевищували рослини *Thymus serpyllum.*

Чинниками, які проявляють статистично достовірний вплив на величини морфопараметрів, зокрема, є належність фітоценозу до певного типу рослинності та освітленість. На розмір та морфоструктуру рослин впливає і популяційна щільність. Її зростання здебільшого негативним чином відбивається на показниках, які характеризують стан генеративних органів.

Таблиця 5.12 – Показники RPMA у морфопараметрів *Thymus serpyllum*

Морфопараметр	$\overline{X}$	Minimum	Maximum	Розмах
H_L	64,0	38,46	88,33	49,87
WL1	52,8	25,00	80,76	55,76
WL	63,1	36,66	88,33	51,66
D	54,9	0,00	100,00	100,00
B	57,4	38,46	100,00	61,53
A	44,8	21,89	80,47	58,57
W	29,4	8,57	71,42	62,85
Wg	36,1	17,60	64,00	46,40
NL	48,1	18,18	74,54	56,36
LWR	36,5	1,22	70,08	68,86
LAR	35,6	5,37	81,91	76,53
RE1	62,0	48,53	82,58	34,04
RE2	30,1	8,98	79,26	70,27
SLA	20,3	5,95	67,94	61,99
HWR	40,6	15,73	71,45	55,72
ADR	35,3	4,58	72,09	67,50
HDR	55,0	30,95	75,71	44,76

Таблиця 5.13 – Показники RPMA у морфопараметрів *Thymus x polessicus*

Морфопараметр	$\overline{X}$	Minimum	Maximum	Розмах
H_L	90,4	90,47	90,47	0,00
WL1	87,5	75,00	100,00	25,00
WL	86,9	76,08	97,82	21,73
D	50,0	0,00	100,00	100,00
B	83,3	76,19	90,47	14,28
A	56,8	14,85	98,85	84,00
W	90,0	80,00	100,00	20,00
Wg	91,3	86,95	95,65	8,69
NL	92,2	90,00	94,40	4,40
LWR	76,8	53,75	100,00	46,24
LAR	55,0	11,18	98,86	87,67
RE1	91,8	83,64	100,00	16,35
RE2	79,2	79,01	79,47	0,46
SLA	57,8	15,77	100,00	84,22
HWR	88,4	76,87	100,00	23,12
ADR	56,6	16,85	96,54	79,68
HDR	83,1	66,27	100,00	33,72

За результатами порівняння внутрішньопопуляційного та міжпопуляційного варіювання величин морфопараметрів встановлено, що для *Thymus serpyllum* характерне перевищення вираженості пластичності над мінливістю. У *Thymus x polessicus,* навпаки, показники вираженості мінливості перевищують значення показників, що характеризують вираженість пластичності. У рослин та популяцій *Thymus serpyllum* і *Thymus x polessicus* пристосування розмірних величин до умов місцезростань відбувається на тлі досить високих показників абсолютного (АРМА) та реалізованого (RPMA) потенціалів морфоадаптацій. Чітко виражені відмінності у величинах останньої характеристики проявляються як за популяціями, так і за морфопараметрами. При цьому за показниками RPMA *Thymus x polessicus* зазвичай не поступається *Thymus serpyllum*.

5.3. Морфоознаки рослин в популяціях *Hypericum perforatum*

Результати оцінки розмірних величин рослин *Hypericum perforatum* наведено у таблиці 5.14. Для абсолютної більшості морфопараметрів зареєстровані відмінності у їхніх величинах за різними угрупованнями є статистично достовірними (табл. 5.15). Винятком є лише два показника: висота та маса одного листка. Розмірні величини *Hypericum perforatum* демонструють дуже високий ступінь ознакоспецифічності щодо змін величин за фітоценозами (рис. 5.14). Наприклад, найменші величини діаметру стебла припадають на популяцію із угруповання *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae),* а найбільші – на популяцію із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus).* Найбільшу кількість листків формують рослини із угруповання *Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis),* а найменшу – із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus).* Встановлено, що розмірниі характеристики *Hypericum perforatum* проявляють чітко виражене внутрішньопопуляційне варіювання при значеннях коефіцієнту варіації від 0,005 до 121,94 % (додаток В.3).

Таблиця 5.14 – Морфометричні параметри рослин *Hypericum perforatum*

Морфо парамет ри	Угруповання та номер популяції							
	Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)– pteridiosum (aquilini)	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)– chelidoniosum (majus)*	*Pineto(sylvestris)– Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)– chelidoniosum (majus)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)– urticosum (dioici)*	*Querceto (roboris)– Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*
	1	2	3	4	5	6	7	8
	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$
	Статичні метричні морфопараметри							
H	67,51±2,128	68,68±2,334	71,23±1,842	76,06±1,853	71,65±2,101	68,21±2,252	75,25±2,202	77,25±1,738
W1L	0,04±0,002	0,04±0,001	0,04±0,002	0,07±0,019	0,04±0,002	0,04±0,001	0,05± 0,002	0,04±0,001
WL	1,40±0,025	1,47±0,017	1,40±0,034	1,25±0,036	1,51±0,037	1,46±0,037	1,62±0,046	1,23±0,069
D	0,50±0,015	0,40±0,016	0,42±0,014	0,52±0,014	0,43±0,014	0,38±0,011	0,48±0,011	0,42±0,011
B	26,89±0,961	26,08±0,996	22,20±0,826	28,00±0,919	24,30±0,926	22,10±0,728	26,50±0,701	27,12±0,815
A	138,01±2,708	152,32±1,867	190,92±2,959	172,18±4,843	152,61±3,939	214,35±5,852	185,83±3,450	203,37±3,288
W	7,27±0,232	6,97±0,144	7,48±0,195	8,45±0,264	7,27±0,140	7,36±0,221	7,91±0,225	6,81±0,258
Wg	0,90±0,068	0,96±0,040	0,86±0,045	1,06±0,039	0,89±0,031	0,75±0,047	0,72±0,019	0,81±0,062
NL	115,37±2,329	111,68±1,982	112,53±1,733	117,90±2,249	114,30±1,930	115,85±2,186	119,16±7,704	144,50±12,297
Статичні алометричні морфопараметри								
LAR	19,39±0,621	21,97±0,315	25,93±0,679	21,01±0,903	21,05±0,581	29,81±1,180	23,79±1,002	30,54±1,313
LWR	0,20±0,007	0,21±0,004	0,18±0,005	0,15±0,004	0,20±0,003	0,20±0,005	0,20±0,006	0,18±0,011
HWR	9,37±0,260	9,79±0,203	9,59±0,225	9,10±0,185	9,82±0,171	9,30±0,213	9,57±0,334	11,57±0,508
HDR	133,27±5,101	172,28±4,526	170,41±5,344	146,67±3,130	168,75±7,037	178,61±3,087	156,95±6,749	183,90±6,781
RE1	13,14±0,931	13,92±0,563	11,59±0,519	12,96±0,616	12,39±0,503	10,33±0,585	9,33±0,444	12,12±0,924
RE2	0,68±0,050	0,63±0,027	0,45±0,022	0,63±0,027	0,59±0,027	0,36±0,030	0,39±0,012	0,39±0,028
SLA	97,13±2,208	103,58±1,265	137,95±2,799	141,35±6,309	101,54±3,160	149,68±0,928	115,31±3,722	171,82±9,384
ADR	272,95±9,038	390,10±13,702	463,12±17,642	336,30±13,324	362,41±17,046	574,25±23,045	387,20±12,792	484,06±15,922

Таблиця 5.15 – Значення довірчого рівня для морфометричних параметрів рослин *Hypericum perforatum* із різних фітоценозів

Морфопараметри	Значення довірчого рівня, p^1
H	0,0621
W1L	0,2188
WL	0,0000*
D	0,0000*
B	0,0000*
A	0,0000*
W	0,0000*
Wgen	0,0000*
NL	0,0000*
LAR	0,0000*
LWR	0,0000*
HWR	0,0000*
HDR	0,0000*
RE1	0,0000*
RE2	0,0000*
SLA	0,0000*
ADR	0,0000*

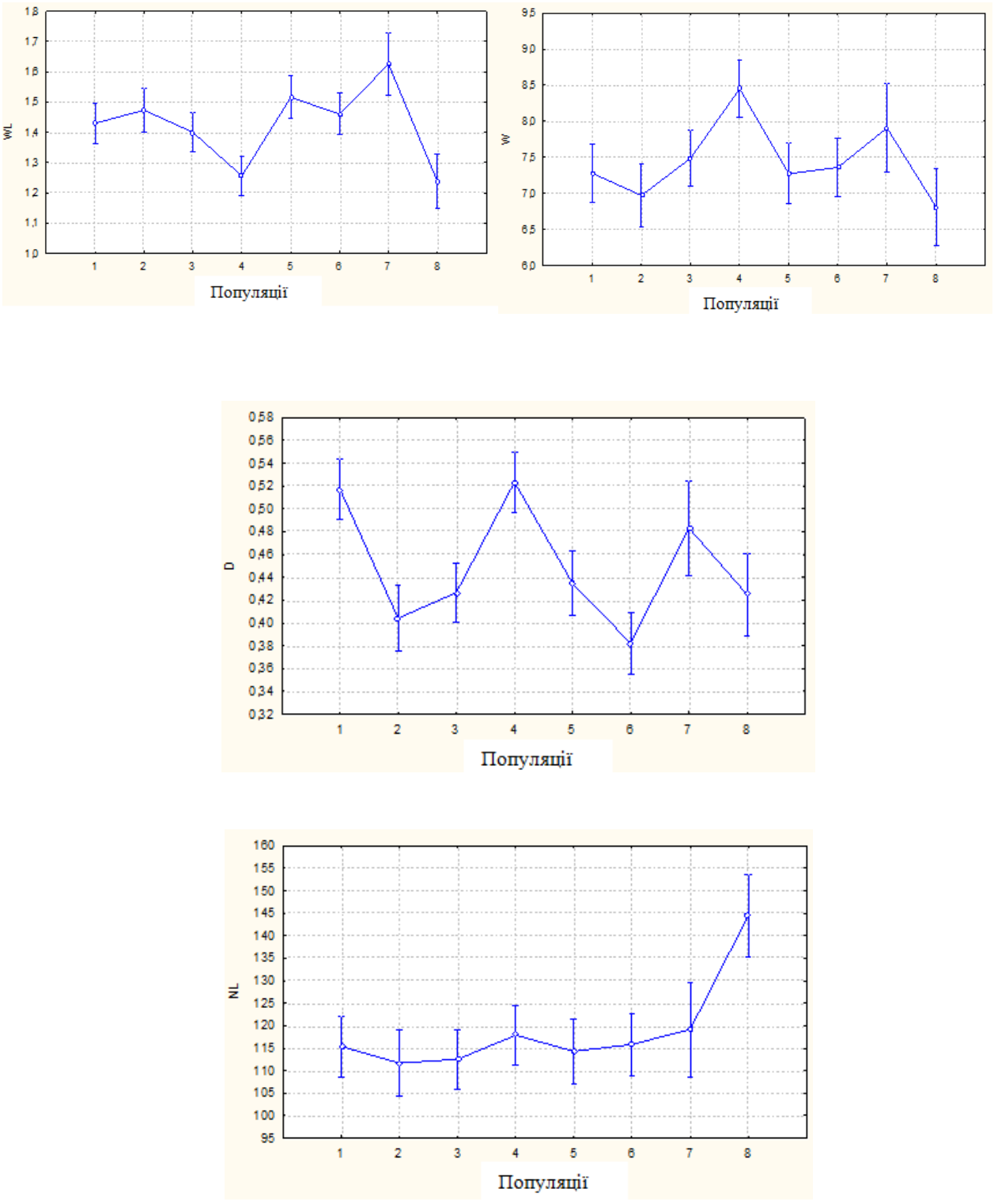
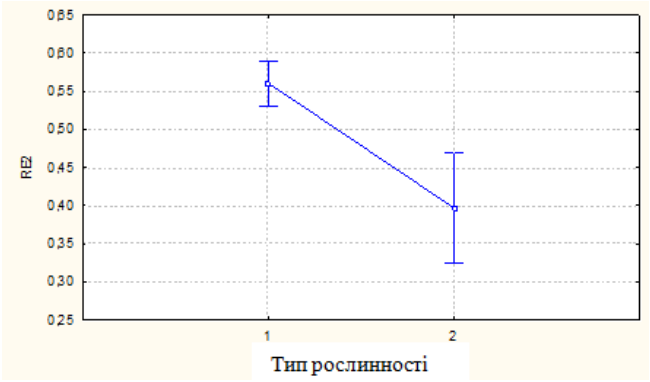
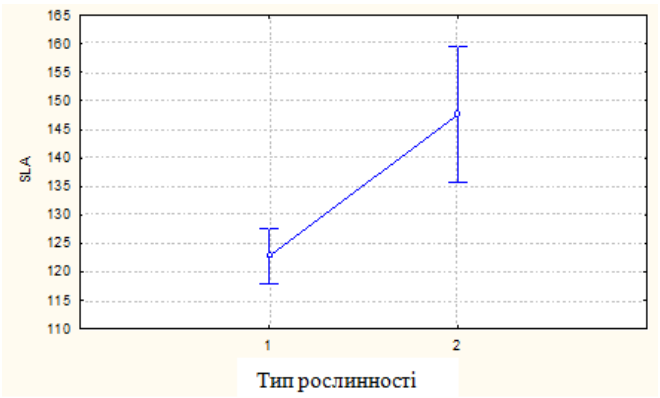


Рисунок 5.14 – Зміна величин середніх значень морфопараметрів у популяцій *Hypericum perforatum* за досліджуваними фітоценозами (нумерація популяцій відповідає, наведеній у табл. 5.14.)

Його величини репрезентують усі п’ять градацій зазначеної характеристики. При цьому 56,6% показників відповідають рівню незначного варіювання, 24,3% показників відповідають рівню невеликого варіювання, 14,0% − рівню середнього варіювання, 1,5% − великому варіюванню та 3,7% − дуже великому варіюванню. Найвищі (у межах 72,98−121,94 %) значення коефіцієнту варіації здебільшого припадають на показник співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром (ADR), а із числа популяцій – на популяцію із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*. У процесі досліджень було проаналізовано вплив на розмірні ознаки рослин *Hypericum perforatum* еколого-ценотичних чинників (додаток Д.3, Д.4). Зокрема, вивчено характер зміни величин морфопараметрів за умови належності угруповань до різних типів рослинності: *Silvae* чи *Prata*. Ця відмінність проявила статистично достовірний вплив на значення 64,7% морфопараметрів при силі впливу 2,0−10,1%. Найбільші значення статичних метричних і, частково, статичних алометричних морфопараметрів, зазвичай припадають на угруповання типу рослинності *Prata* (рис. 5.15). У зазначеному аспекті винятком, наприклад, є величини репродуктивного зусилля (RE1, RE2).

Досліджувані лісові фітоценози належать до трьох класів формації та, відповідно, трьох різних груп формацій, а саме: а) класу формацій *Silvae aciculares* та групи формацій *Silvae laetiaciculares*; б) класу формацій *Silvae mixosa* та групи формацій *Silvae pineto−acereta*; в) класу формацій *Silvae foliosae* та групи формацій *Silvae latifoliosae*. Відмінності, притаманні зазначеним лісорослинним умовам, проявили статистично достовірний вплив на величини 58,8% морфопараметрів при силі впливу 4,7–64,5%. Найвищі значення більшості статичних метричних та деяких статичних алометричних показників припадають на фітоценози класів формацій *Silvae mixosa* та *Silvae latifoliosae* (рис. 5.16). Винятком, наприклад, є величини кількості бічних пагонів, репродуктивного та фотосинтетичного зусилля.





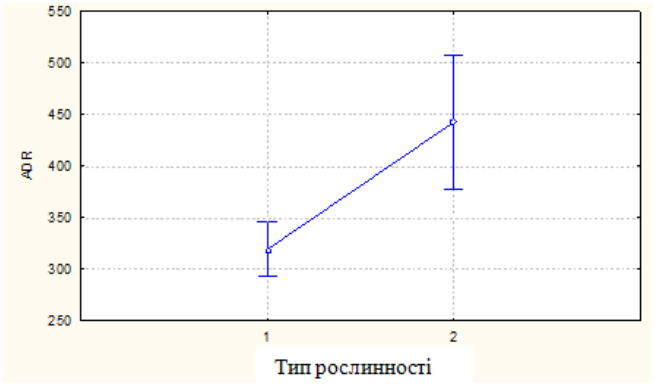
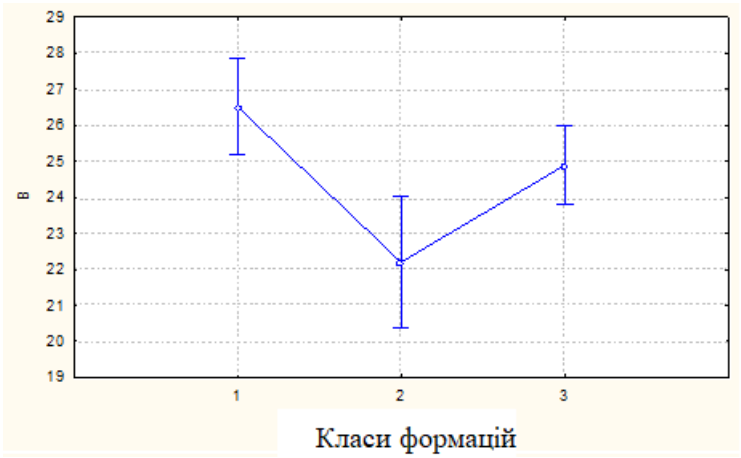
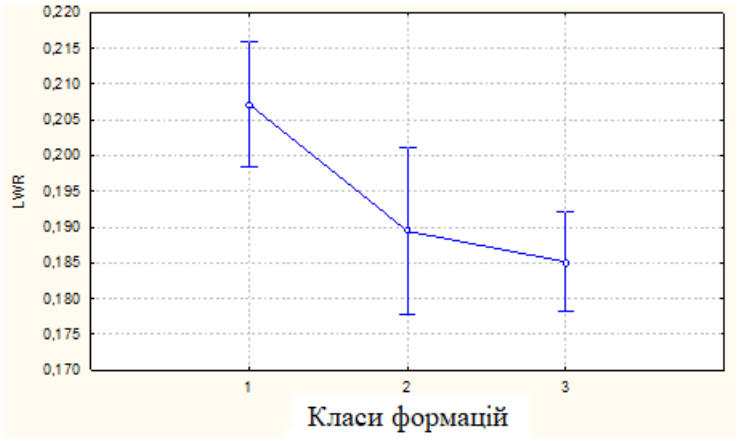


Рисунок 5.15 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціх *Hypericum perforatum* на тлі належності фітоценозів до різних типів рослинності (1 – тип рослинності Silvae, 2 – тип рослинності Prata)





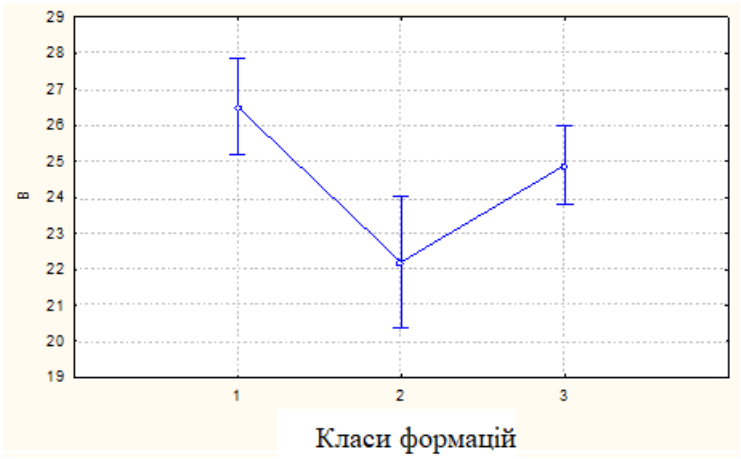


Рисунок 5.16 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціх *Hypericum perforatum* на тлі належності фітоценозів до різних класів формації та груп формацій (1 – клас формації *Silvae aciculares*/група формацій *Silvae laetiaciculares*; 2 − клас формації *Silvae mixosa*/група формацій *Silvae pineto−acereta*; 3 − клас формації *Silvae foliosae*/група формацій *Silvae latifoliosae)*

Зазначені відмінності є наслідком закономірного реагування величин морфопараметрів на комплекс змін як трофності ґрунту, так і освітленості, що проявляються на градієнті класів формації: *Silvae aciculares* → *Silvae mixosa* → *Silvae foliosae*. Рівень трофності на цьому градієнті зростає, а освітленості зменшується. Прикладом позитивного реагування на зростання родючості ґрунту є поступове збільшення загальної фітомаси рослин на представленому градієнті. Саме у наслідок вищої загальної зімкнутості деревостанів, та відповідно, меншої освітленості, під наметом листяних лісів, порівняно із мішаними, величини деяких морфопараметрів (наприклад, загальної площі листкової поверхні) у рослин *Hypericum perforatum* у листяних (а саме у широколистяних) лісах є меншими, ніж в мішаних.

Лісові угруповання, у яких репрезентовано досліджувані популяції *Hypericum perforatum,* відрізняються між собою за домінантами (співдомінантами) ярусу деревостану, та, відповідно за належністю до формацій та субформацій (додаток А.2). Встановлено, що зазначена відмінність проявляє статистично достовірний вплив на значення 76,4% розмірних величин рослин *Hypericum perforatum* при силі впливу 7,1–80,8%. У реагуванні значень морфопараметрів на зміну домінантів ярусу деревостану та належності фітоценозів до різних формацій, субформацій, проявляється високий ступінь ознакоспецифічності. Найбільші значення статичних метричних показників найчастіше припадають на фітоценози із домінуванням (співдомінуваням) *Quercus robur, Acer platanoides* (субформації *Querceeta roboris, Querceto roboris–Acereta platanoiditis*) (рис. 5.17).

Чинник зімкнутості верхніх ярусів лісу статистично достовірно вплинув на значення 58,8% морфопараметрів. Сила його впливу варіює від 5,0 до 64,5%. Збільшення зімкнутості та, відповідно, зменшення освітленості, супроводжується зменшенням абсолютної більшості статичних метричних показників і деяких статичних алометричних (наприклад, репродуктивного зусилля) (рис. 5.18). Відгуком на зменшення освітленості є закономірне збільшення показників

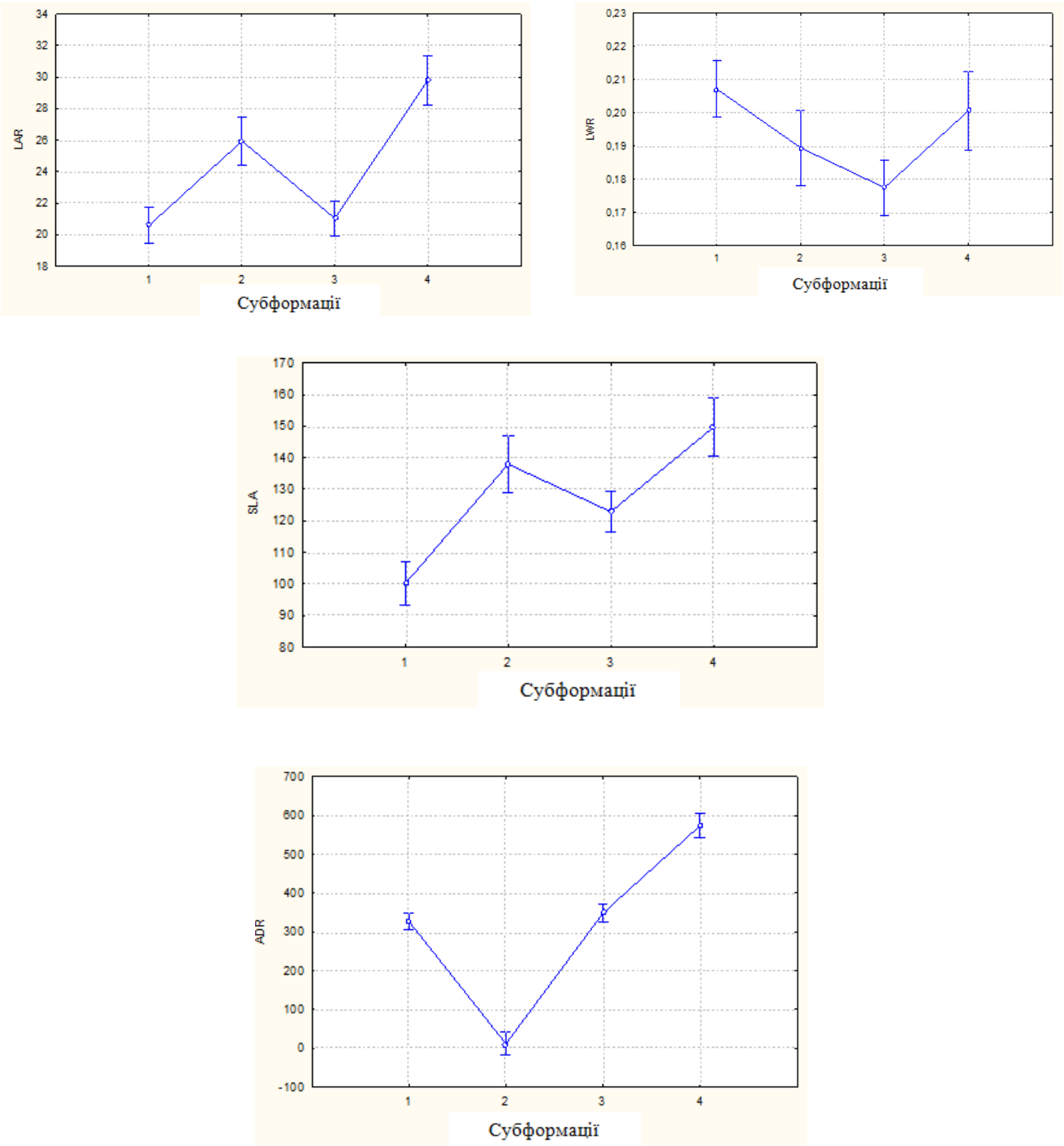
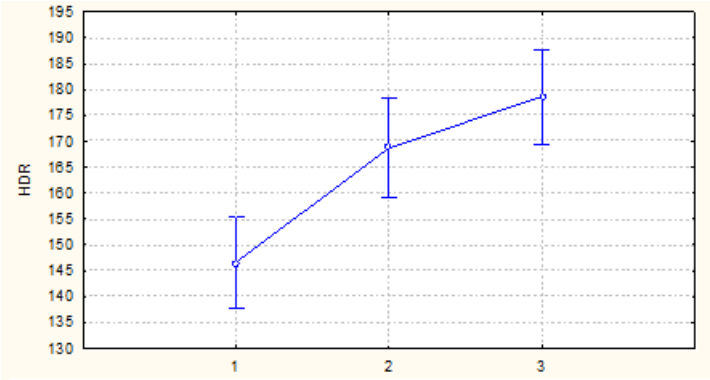
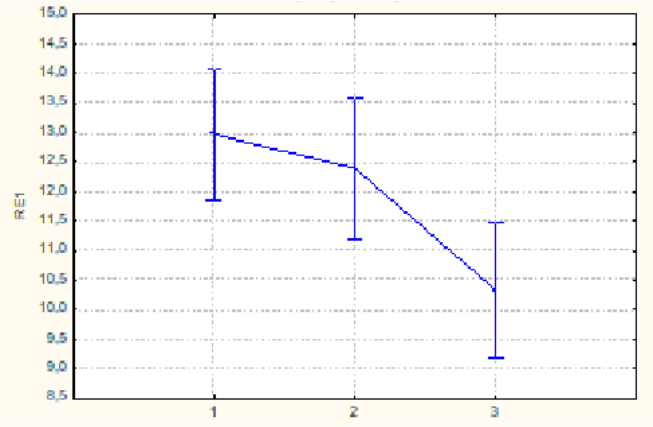


Рисунок 5.17 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Hypericum perforatum* залежно від видового складу ярусу деревостану та належності угруповань до різних субформацій (угруповання субформацій: 1. *Pineeta sylvestris*; 2. *Pineto sylvestris–Acereta platanoiditis*; 3. *Querceeta roboris;* 4. *Querceto roboris–Acereta platanoiditis*)





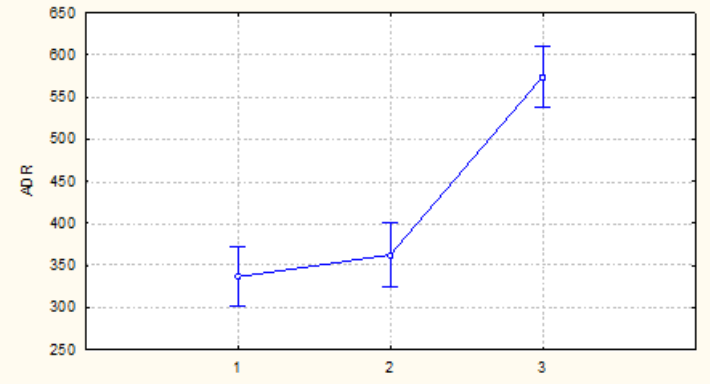


Рисунок 5.18 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Hypericum perforatum* на тлі зміни зімкнутості верхніх ярусів деревостану (1 – зімкнутість 0,7; 2 – зімкнутість 0,8; 3 – зімкнутість 0,9)

співвідношення між висотою та діаметром, а також значень співвідношення між площею листкової поверхні і фітомасою, і співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром. Тобто при зменшенні освітленості зростає «внесок» фітомаси у формування асиміляційного апарату, а також має місце тенденція до збільшення висоти рослин. Зазначені особливості у зміні морфоструктури рослин (зменшення загального розміру рослин у комплексі із збільшенням значень LAR, HDR, SLA, ADR, HWR) проявляються і в лучних фітоценозах на тлі збільшення їхнього загального проективного покриття (рис. 5.19). Загалом чинник проективного покриття проявив статистично достовірний вплив на значення 64,7% морфопараметрів із силою впливу 18,7–48,8%. Відсоток статистично достовірного реагування є більшим у статичних алометричних показників (він досягає 75%), тобто зміни у загальній архітектоніці рослин є одними із чітких проявів реагування рослин *Hypericum perforatum* на зміну проективного покриття фітоценозу.

У процесі вивчення взаємозв'язку між розмірними величинами рослин *Hypericum perforatum* та популяційною щільністю, встановлено, що для абсолютної більшості морфопараметрів (за винятком співвідношення між висотою та діаметром) він не є статистично достовірним (табл. 5.16, рис. 5.20). Переважають, складаючи 70,6%, оберненопропорційні взаємозв'язки.

Реагування розмірних величин на умови місцезростань має наслідком формування у кожному із фітоценозів рослин *Hypericum perforatum* із специфічними ознаками морфоструктури (Додаток Е.4). Рослини *Hypericum perforatum* із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus)* є одними із найбільших за розміром. Зокрема, у них зареєстровано найбільші показники маси одного листка (0,07±0,019 г), діаметру стебла (0,52±0,014 см), загальної маси (8,45±0,264 г) та маси генеративних органів (1,06±0,039 г). Разом з тим вони мають найменші значення фотосинтетичного зусилля (0,15±0,004 г/г) і співвідношення між висотою та діаметром (9,10±0,185 см/см). Рослини із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)* і *Pineto(sylvestris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)* за

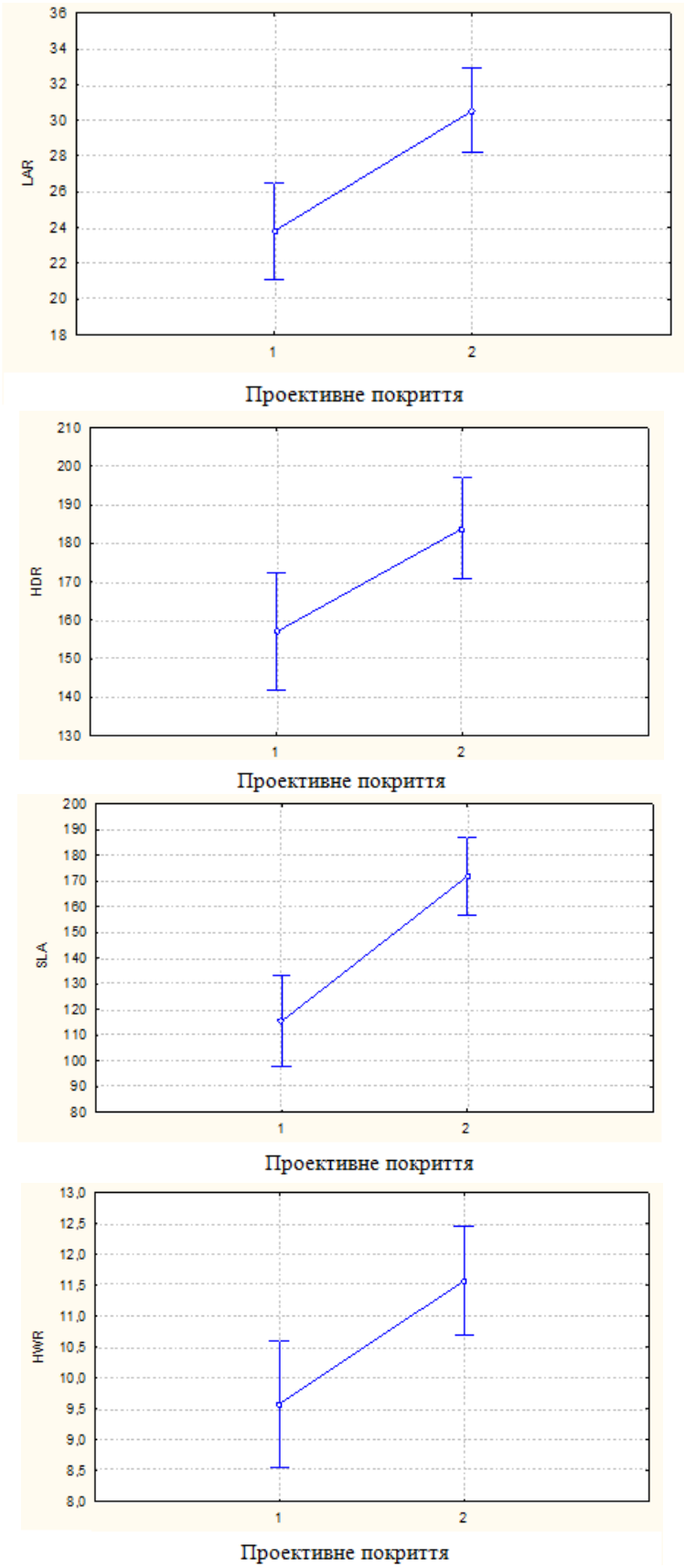


Рисунок 5.19 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Hypericum perforatum* на тлі зміні загального проективного покриття лучних фітоценозів (показник проективного покриття: 1 – 65%; 2 – 85%)

Таблиця 5.16 – Взаємозв'язок між величинами морфопараметрів *Hypericum perforatum* та його популяційною щільністю

Морфопараметри	Значення коефіцієнта парної кореляції (r)[1]
H	-0,581000
WL1	-0,450478
WL	-0,407526
D	-0,602793
B	-0,542970
A	0,060459
W	-0,401346
Wg	-0,364682
NL	0,416133
LAR	-0,226290
LWR	-0,333004
HDR	0,854038*
RE1	-0,341090
RE2	-0,368077
SLA	0,225052
ADR	0,441929
HWR	-0,404135

Примітка: «*» відмічено значення, що є статистично достовірними

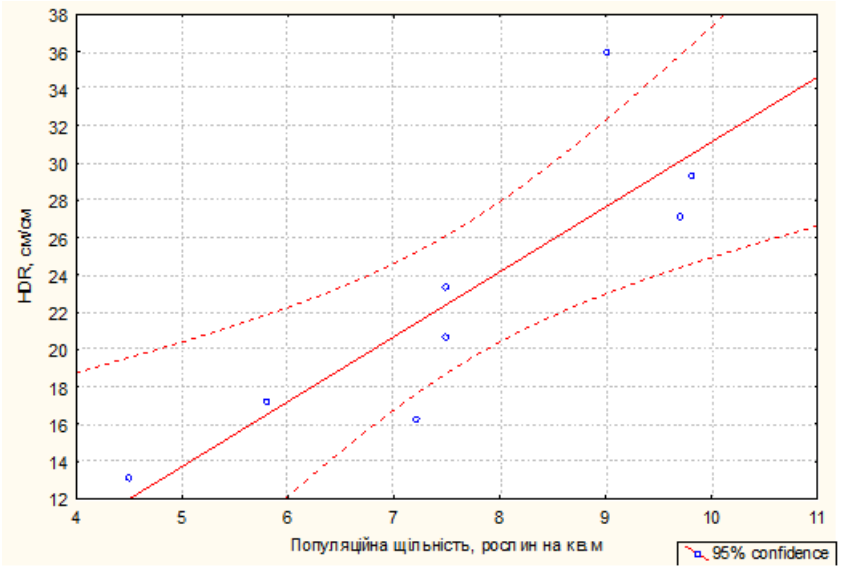


Рисунок 5.20 – Зміна співвідношення між висотою та діаметром (HDR) у рослин *Hypericum perforatum* при зміні показників популяційної щільності

морфоструктурою та габітусом є дуже подібними до рослин із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus).* Однак рослини із двох останніх угруповань є дещо меншими за розміром. При цьому рослини із угруповання *Pineto (sylvestris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)* вирізняються одними із найбільших показників співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром (463,12±17,642 $см^2$/г).

Відмінною особливістю рослин із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus)* є найменша кількість листків (111,68±1,982 шт.) та найбільші показники фотосинтетичного зусилля (0,21±0,004 г/г). Рослини із угруповання *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)* вирізняються найменшою кількістю бічних пагонів (22,10±0,728 шт.), найменшим діаметром стебла (0,38±0,011 см) та репродуктивним зусиллям (RE2=0,36±0,030 %), а також найбільшою площею листкової поверхні (214,35±5,852) та співвідношенням між площею листкової поверхні та діаметром (574,25±23,045 $см^2$/см). Специфічною ознакою рослин *Hypericum perforatum* із угруповання *Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)* є найбільша маса листків (1,62±0,046 г) при мінімальних показниках маси генеративних органів (0,72±0,019 г) і репродуктивного зусилля (RE1=9,33±0,444%).

Значною кількістю специфічних розмірних показників вирізняють рослини із угруповань *Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)* і із *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini).* Рослини із першого угруповання, зокрема, мають найбільшу висоту (77,25±1,738 см), кількість бічних пагонів (27,12±0,815 шт.), кількість листків (144,50±12,297 шт.), співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою (30,54±1,313 $см^2$/г) і співвідношення між висотою та діаметром (183,90±6,781 см/см). Окрім того рослини із цього угруповання мають найменшу загальну фітомасу (6,81±0,258 г) та масу листків (1,23±0,069 г). Навпаки, рослини із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)* є найменшими за розміром. Насамперед, їм притаманна найменша висота (67,51±2,128 см), площа листкової поверхні (138,01±2,708 $см^2$), співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою

(19,39±0,621 см^2/г), площа листкової поверхні на одиницю їхньої фітомаси (97,13±2,208 см^2/г), співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою (272,95±9,038 см^2/г). Разом з тим, рослини цього угруповання вирізняються найбільшими показниками репродуктивного зусилля (RE1=13,14±0,931%, RE2=0,68±0,050%).

Встановлено, що майже у всіх морфопараметрів рослин *Hypericum perforatum* величини коефіцієнту варіації як характеристики міжпопуляційного варіювання, є більшими за показники, що характеризують внутрішньопопуляційне варіювання. Винятком є лише показник співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром (додаток Ж.4).

Результати оцінки величин APMA та RPMA для популяцій *Hypericum perforatum* узагальнено в додатку И.4. За популяціями середні величини RPMA варіюють від 32,5 (в угрупованні *Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*) до 60,00−62,52% (в угрупованнях *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus), Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)* та *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*). Тобто вищі показники RPMA припадають на популяції із лісових угруповань. У чотирьох інших популяцій середні показники RPMA варіюють у межах 40,19−55,16%.

Морфопараметри *Hypericum perforatum* також мають суттєві відмінності у величинах RPMA (табл. 5.17). Мінімальні значення цієї характеристики варіюють від 1,67 (у маси одного листка) до 41,18 (у висоти). Максимальні показники змінюються від 63,10 (у співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром) до 100 (у маси листків, маси генеративних органів). Розмах варіювання RPMA у більшості (76,5%) морфопараметрів перевищує 45%. За комплексом ознак до числа морфопараметрів із найвищим рівнем RPMA, зокрема, належать висота, маса листків, кількість бічних пагонів.

Отже, рослинам *Hypericum perforatum,* що зростають у різних фітоценозах, притаманні свої специфічні особливості розміру та морфоструктури. Наприклад, відмінною особливістю рослин *Hypericum perforatum* із угруповання

Таблиця 5.17 – Показники RPMA у морфопараметрів *Hypericum perforatum*

Морфопараметр	$\overline{X}$	Minimum	Maximum	Розмах
H	72,5	41,17	90,19	49,01
WL1	15,6	1,66	98,50	96,83
WL	72,2	33,33	100,00	66,66
D	58,3	33,33	66,66	33,33
B	68,1	36,36	81,81	45,45
A	37,7	15,15	67,17	52,02
W	58,8	37,70	81,96	44,26
Wg	62,8	15,71	100,00	84,28
NL	37,5	20,73	91,46	70,73
LAR	48,4	21,36	80,33	58,97
LWR	54,4	33,65	93,43	59,77
HDR	50,3	30,00	77,33	47,33
RE1	61,1	26,16	96,25	70,08
RE2	51,6	14,17	92,18	78,01
SLA	46,1	14,75	82,56	67,81
ADR	35,7	18,96	63,10	44,14
HWR	46,3	34,63	74,91	40,27

Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus) є найменша кількість листків та найбільші показники фотосинтетичного зусилля. Чинники, які впливають на значення морфопараметрів рослин та популяцій *Hypericum perforatum*, у порядку збільшення показника сили впливу формують наступний ряд: належність угруповання до певного типу рослинності (2,0−10,1%) → проективне покриття лучних фітоценозів (18,7−48,8%) → належність угруповання до певного класу формації (4,7–64,5%) → зімкнутість верхніх ярусів лісу (5,0–64,5%) → видовий склад ярусу деревостану (7,1–80,8%).

Адаптація морфоструктури рослин та популяцій *Hypericum perforatum* до умов місцезростань супроводжується реалізацією ними морфологічної мінливості та пластичності. Встановлено, що у досліджуваних популяцій показники вираженості пластичності перевищують показники вираженості мінливості. Пристосування розмірних величин до умов місцезростань у рослин та популяцій *Hypericum perforatum* відбувається на тлі досить високих показників абсолютного (APMA) та реалізованого (RPMA) потенціалів морфоадаптацій. Чітко виражені

відмінності у величинах останньої характеристики проявляються як за популяціями, так і за морфопараметрами. Зокрема, одні із найвищих показників щодо RPMA притаманні популяціям із угруповань *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus), Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)* та *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini),* а із числа морфопараметрів − висоті, масі листків, кількості бічних пагонів. Встановлені факти об'єктивно засвідчать, що функціонування та існування рослин та популяцій *Hypericum perforatum* у межах досліджуваного регіону здійснюється при широкій реалізації морфоадаптацій на тлі прояву адаптаційної індивідуальності кожного морфопараметру і, у підсумку, кожної популяції.

5.4. Морфоознаки рослин в популяціях *Plantago major*

Результати оцінки розмірних величин рослин *Plantago major* наведено у таблиці 5.18. Усі зареєстровані відмінності у значеннях морфопараметрів є статистично достовірними (табл. 5.19). Досліджувані морфопараметри *Plantago major* демонструють дуже високий ступінь ознакоспецифічності щодо змін величин за фітоценозами (рис. 5.21). Наприклад, найменші величини висоти припадають на популяцію із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale),* а найбільші – на популяцію із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus).* Найменшу загальну фітомасу мають рослини популяції із угруповання *Plantagetum (major) urticosum (dioici),* а найбільшу − із угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici).* У розподілі розмірних величин є і загальна тенденція: найменші значення низки морфопараметрів припадають на популяцію із угруповання *Plantagetum (major) urticosum (dioici).*

За результатами оцінки внутрішньопопуляційного варіювання морфопараметрів *Plantago major,* встановлено, що їхні значення коефіцієнту варіації змінюються від 4,7 до 53,6% (Додаток В.4). Величини цієї характеристики репрезентують чотири градації. При цьому 3,9% показників відповідають рівню незначного варіювання, 36,6% − невеликого варіювання, 55,6% − середнього

Таблиця 5.18 – Морфометричні параметри рослин *Plantago major*

Морфопараметри	Угруповання та номер популяції								
	Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici)	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	*Tilietum (cordatae) elytrigio (repentis)–plantagosum (major)*	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$
Статичні метричні морфопараметри									
H	36,54±0,952	27,15±0,662	25,57±0,663	39,72±0,347	15,92±0,630	34,62±0,859	33,60±1,438	32,70±0,808	21,08±0,360
W1L	1,92±0,070	1,77±0,054	1,54±0,0618	1,89±0,053	0,96±0,041	1,65±0,080	1,92±0,067	2,00±0,068	1,06±0,029
WL	10,98±0,487	6,98±0,116	6,61±0,204	8,55±0,345	2,49±0,167	7,54±0,227	10,35±0,705	8,51±0,471	5,17±0,086
D	0,80±0,040	1,06±0,046	1,01±0,035	0,92±0,034	0,47±0,010	0,65±0,036	0,69±0,0467	1,09±0,061	1,06±0,034
Bgen	3,95±0,191	2,53±0,138	1,96±0,095	3,82±0,086	2,57±0,289	3,29±0,212	3,45±0,198	3,25±0,160	1,80±0,081
A	245,81±15,053	161,46±2,492	157,67±3,239	170,62±6,971	60,33±3,9255	180,66±7,388	193,15±11,14	197,65±8,787	144,56±3,889
W	24,81±1,068	19,61±0,612	16,88±0,337	20,93±0,698	6,88±0,538	23,55±1,406	23,25±1,065	20,38±0,706	13,37±0,522
Wgen	7,01±0,314	4,04±0,1558	2,24±0,124	5,41±0,290	1,34±0,116	5,05±0,309	7,00±0,340	4,93±0,293	1,94±0,093
NL	7,04±0,304	6,00±0,175	5,53±0,1665	7,06±0,325	6,04±0,334	7,41±0,312	6,60±0,335	6,60±0,265	4,68±0,125
Статичні алометричні морфопараметри									
LAR	10,42±0,848	8,40±0,261	9,47±0,329	8,39±0,432	9,11±0,491	8,44±0,756	8,40±0,449	9,74±0,344	11,04±0,373
LWR	0,44±0,014	0,36±0,013	0,39±0,013	0,41±0,018	0,38±0,027	0,35±0,027	0,44±0,018	0,41±0,017	0,39±0,013
HWR	1,52±0,075	1,41±0,053	1,52±0,041	1,95±0,069	2,49±0,169	1,61±0,125	1,48±0,075	1,62±0,054	1,62±0,054
HDR	47,62±2,154	27,09±1,935	25,98±0,836	45,51±2,625	33,79±1,180	55,06±2,092	50,09±1,706	31,37±1,477	20,28±0,648
RE1	28,81±1,305	20,90±0,869	13,32±0,726	25,80±1,088	20,78±1,690	22,09±1,372	30,57±1,389	24,00±0,869	14,76±0,709
RE2	3,27±0,373	2,52±0,108	1,45±0,090	3,29±0,196	2,34±0,179	2,94±0,215	3,84±0,295	2,56±0,172	1,35±0,062
SLA	24,03±2,230	23,27±0,505	24,56±1,029	22,48±0,893	25,47±1,673	24,86±1,702	20,36±1,991	24,23±1,402	27,97±0,694
ADR	327,16±28,795	159,50±8,495	164,00±8,698	193,60±12,056	128,83±8,764	288,23±14,876	297,1±22,93	190,2±11,32	138,62±4,611

Таблиця 5.19 – Значення довірчого рівня для морфометричних параметрів рослин *Plantago major* із різних фітоценозів

Морфопараметри	Значення довірчого рівня, p
H	0,000*
W1L	0,000*
WL	0,000*
D	0,000*
Bg	0,000*
A	0,000*
W	0,000*
Wgen	0,000*
NL	0,000*
LAR	0,000*
LWR	0,005*
HWR	0,000*
HDR	0,000*
RE1	0,000*
RE2	0,000*
SLA	0,002*
ADR	0,000*

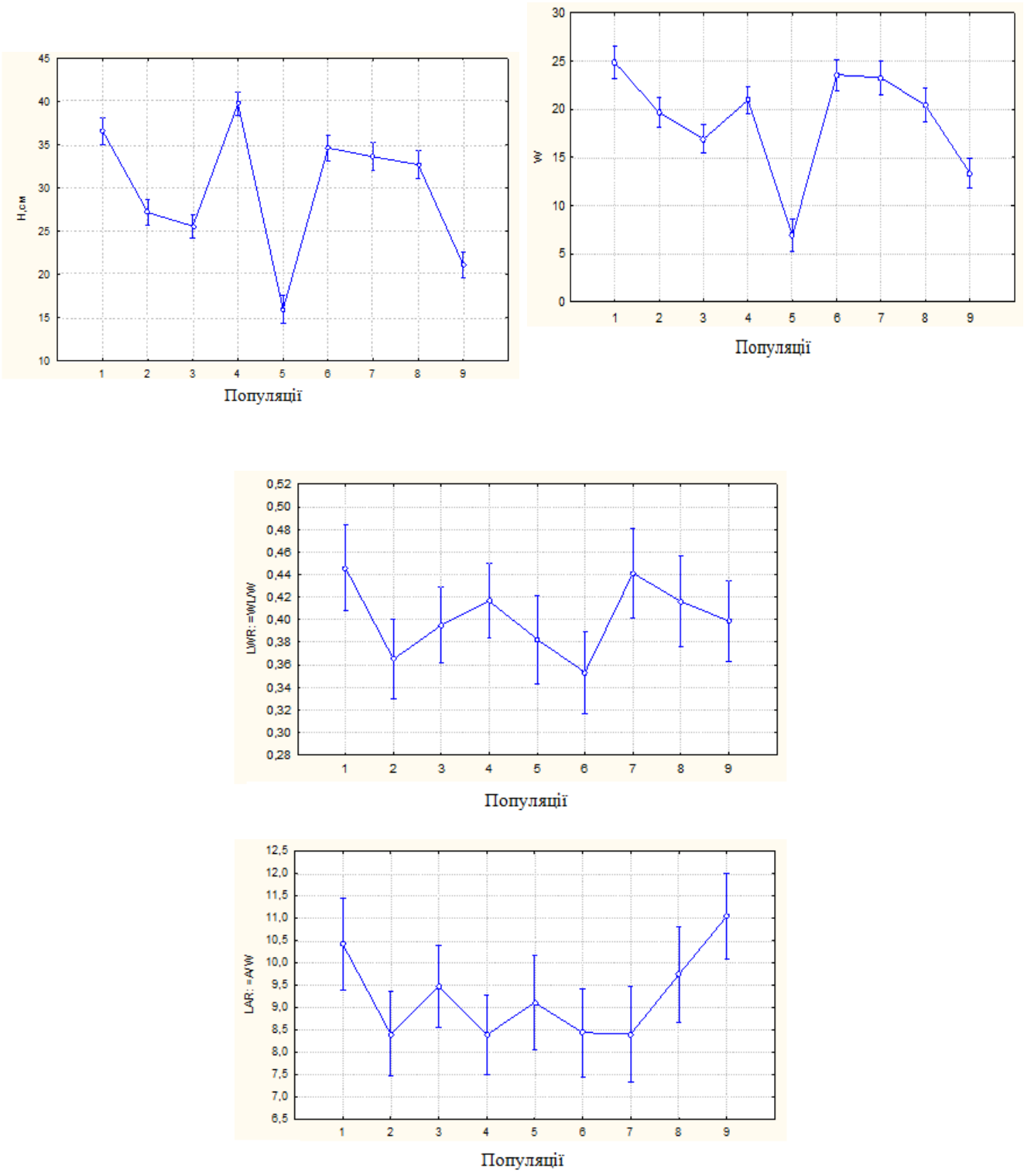


Рисунок 5.21 – Зміна величин середніх значень морфопараметрів у популяцій *Plantago major* за фітоценозами (нумерація популяцій відповідає, наведеній у табл. 5.18)

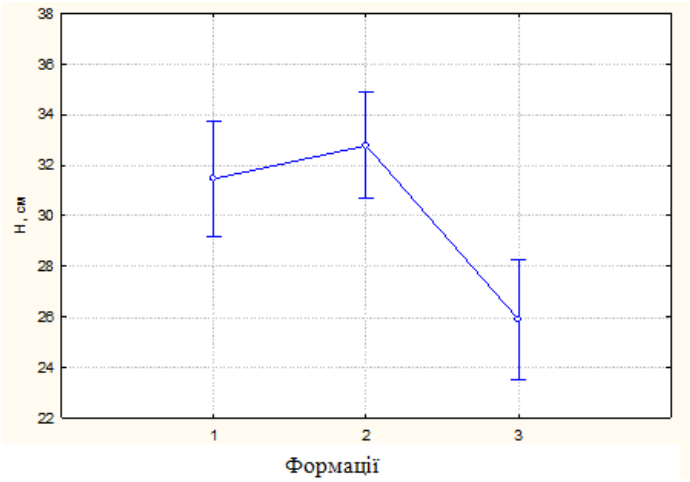
варіювання, 3,9% − великого варіюванню. Значення коефіцієнту варіації категорії «дуже велике варіювання» не представлені. Найбільші значення коефіцієнтів варіювання, зокрема, припадають на популяцію із угруповань *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici)* (для репродуктивного зусилля (RE2), площі листків на одиницю їхньої фітомаси (SLA), співвідношення між площею листків та діаметром (ADR)), а також на популяції із угруповань *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)* (морфопараметр − кількість генеративних пагонів), *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)* (для співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою), *Setarietum (pumila) plantagosum (major)* (для площі листків на одиницю їхньої фітомаси). Найменші величини коефіцієнту варіювання зареєстровані в популяції із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)* у показника висоти рослин.

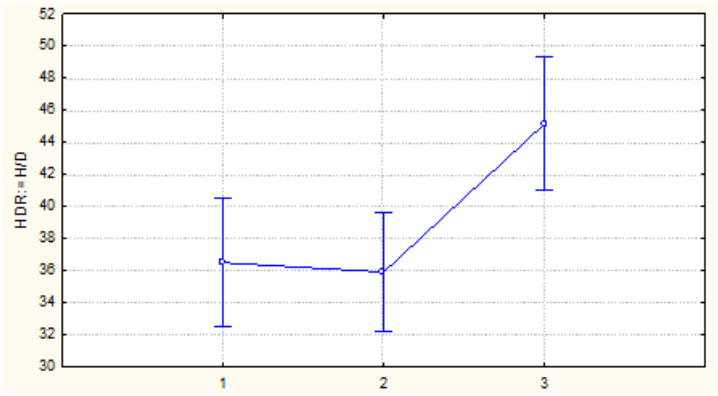
Було проаналізовано вплив на розмірні ознаки рослин *Plantago major* еколого-ценотичних чинників (додаток Д.5, Д.6). Встановлено, що чинник відмінності умов місцезростань, обумовлений існуванням популяцій у складі лісових фітоценозі та на перелогах, проявив статистично достовірний вплив (при силі впливу 2,1−3,8%) на значення лише п’яти розмірних величин. Це може бути закономірним наслідком того, що *Plantago major* є видом із відносно широкою екологічною амплітудою, який успішно поширюється і стало існує у різноманітних умовах місцезростань та у якого, окрім ознак експлерента, певною мірою проявляються властивості віоленту та патієнту (тип стратегії R – CS). При цьому узагальнені значення таких морфопараметрів як кількість листків, співвідношення між висотою та фітомасою виявилися вищими у популяцій, що зростають під наметом лісу. Зазначені трансформації габітусу відповідають загально відомим фактам зміни морфоструктури рослин залежно від умов освітленості, яка під наметом лісу є меншою, ніж на перелогах.

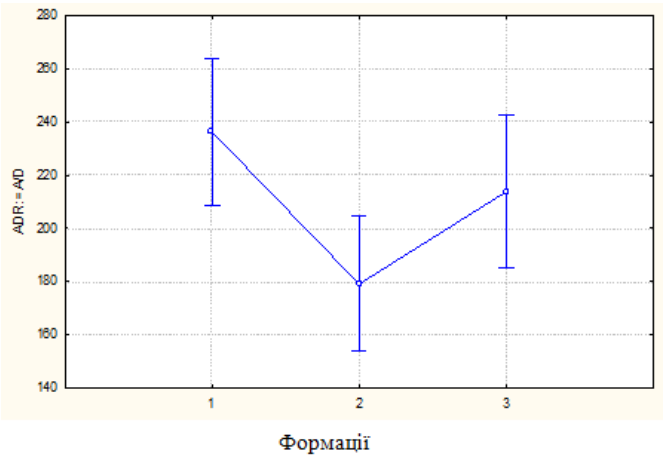
Вивчено характер зміни величин морфопараметрів за умови належності лісових фітоценозів, у яких зростає *Plantago major* до різних класів формацій: *Silvae aciculares*, *Silvae mixosa* та *Silvae foliosae*. Угруповання, що репрезентують

перший клас формації належать до групи формацій *Silvae laetiaciculares*. Це фітоценози *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis).* Угруповання, що репрезентують останній клас формацій, належать до групи формацій *Silvae latifoliosae*. Це фітоценози *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)* та *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major).* Відмінність у належності угруповань до різних класів формацій статистично достовірно вплинула на величини 52,9% морфопараметрів (при силі впливу 5,9–43,2%). У більшості статичних метричних показників проявляється тенденція до зменшення значень у наступній послідовності класів формації: *Silvae aciculares* → *Silvae mixosa* → *Silvae foliosae* (рис. 5.22). Це є одним із наслідків того, що досліджувані фітоценози листяняних лісів, порівняно із хвойними та мішаними, мали більш щільний трав'яний покрив, що, відповідно, підсилювало міжвидові конкурентні взаємовідносини і призводило до здрібнення рослин *Plantago major* – виду, який у системі реалізації життєвих стратегій насамперед проявляє експлерентні властивості. Із числа статичних метричних показників на відмінності у належності фітоценозів до певних класів формації абсолютна більшість морфопараметрів, пов'язаних із оцінкою стану асиміляційної поверхні (LAR, LWR, SLA), не проявила статистично достовірного реагування. Це вказує на те, що в лісових фітоценозах *Plantago major* проявляє сталість своєї архітектоніки в аспекті формування, пропорційного (по відношенню до інших структур, органів) представлення листкової поверхні. Серед статичних алометричних показників статистично достовірні зміни насамперед продемонстрували морфопараметри, пов'язані із висотою (HDR та HWR). Зазначена особливість засвідчує реагування морфоструктури рослин *Plantago major*, як на відмінності у стані ярусу трав, освітленості, і, певною мірою родючості ґрунту, притаманні хвойним, мішаним та широколистяним лісам.

Лісові фітоценози, у яких зростають досліджувані популяції *Plantago major,* мають відмінності у видовому складі ярусу деревостану. У двох угрупованнях







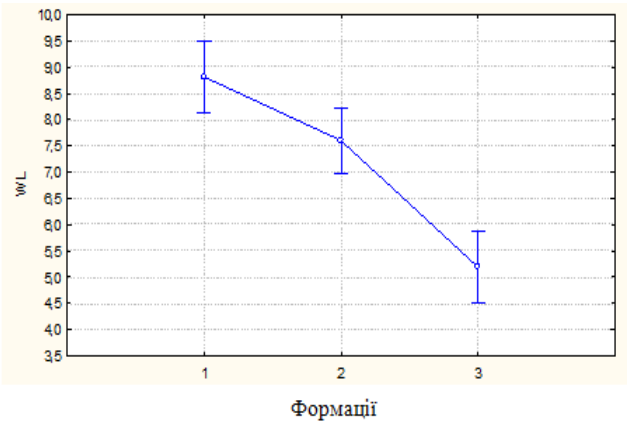


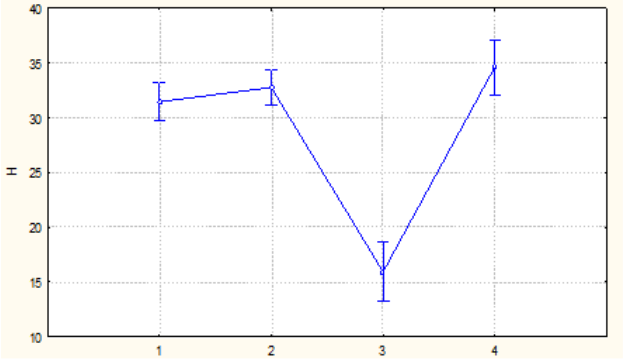
Рисунок 5.22 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціх *Plantago major* на тлі належності фітоценозів до різних класів формацій (1. *Silvae aciculares*, 2. *Silvae mixosa*, 3. *Silvae foliosae*)

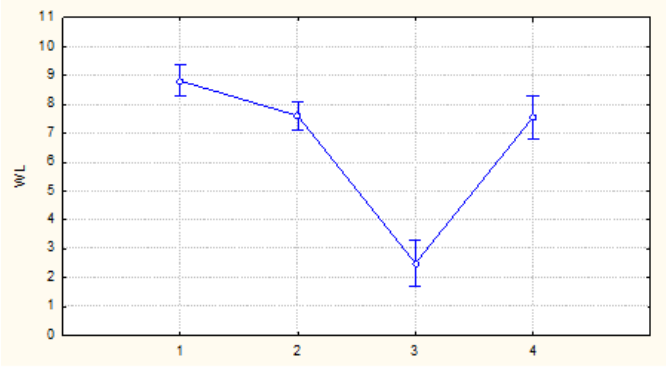
домінантом є *Pinus sylvestris,* ще у двох домінує *Acer platanoides* L. і співдомінує *Pinus sylvestris,* по одному репрезентовано угруповання де, відповідно, домінують *Quercus robur* і *Tilia cordata*. З врахуванням зазначеної ознаки, фітоценози репрезентують чотири субформації: *Pineeta sylvestris, Pineto sylvestris–Acereta platanoiditis, Querceeta roboris, Tilieeta cordatae*.

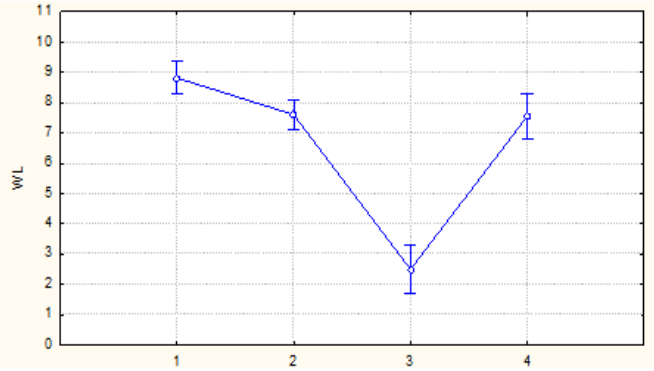
Чинник відмінностей у видовому складі ярусу деревостану та, відповідно, належності угруповань до різних субформацій, проявив (при силі впливу 7,5–57,0%) статистично достовірну дію на значення 70,6% морфопараметрів рослин *Plantago major*. В основному, особливо у статичних метричних показників, найбільші значення реєструються в угрупованнях із домінуванням *Pinus sylvestris,* а найменші – із домінуванням *Quercus robur* (рис. 5.23). Вважаємо, що це є результатом комплексного реагування величин морфопараметрів насамперед на те, що досліджувані угруповання субформації *Pineeta sylvestris* мали вищу освітленість, а також менші щільність та проективне покриття ярусу трав.

На перелогах також проявляються статистично достовірні зміни величин морфопараметрів залежно від видового складу фітоценозів і, насамперед, домінантів (*Setaria pumila* (Poir.) Schult. чи *Plantago major*). Встановлено, що при цьому статистично достовірні зміни проявляють 76,5% розмірних показників, а значення сили впливу становлять 6,9–70,7%. Характер реагування величин морфопараметрів на зазначену відмінність є досить різним (рис. 5.24). Однак, найчастіше, більш високі значення реєструються в угрупованні із домінуванням *Setaria pumila.*

Потужним чинником впливу на розмірні величини рослин *Plantago major* є і чинник проективного покриття фітоценозу. Він, при силі впливу 12,8−82,1%, статистично достовірно вплинув на величини 88,2% морфопараметрів. В основному на тлі зростання проективного покриття (від 70 до 100%) мало місце зменшення майже усіх статичних метричних показників та переважної більшості статичних алометричних. При цьому в морфоструктурі проявлялося формування більшої площі листків на одиницю фітомаси (рис. 5.25).







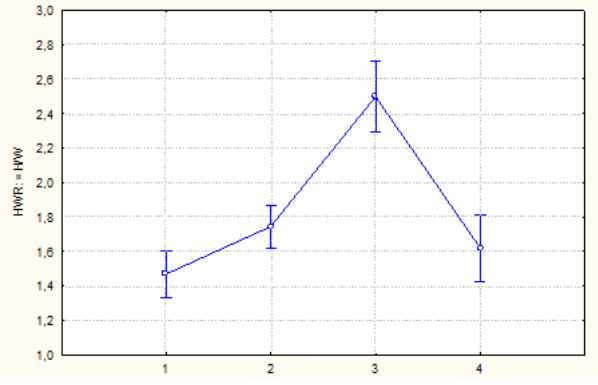


Рисунок 5.23 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Plantago major* залежно від видового складу ярусу деревостану та належності угруповань до різних субформацій (субформації: 1. *Pineeta sylvestris*, 2. *Pineto sylvestris–Acereta platanoiditis*, 3. *Querceeta roboris*; 4. *Tilieeta cordatae*)

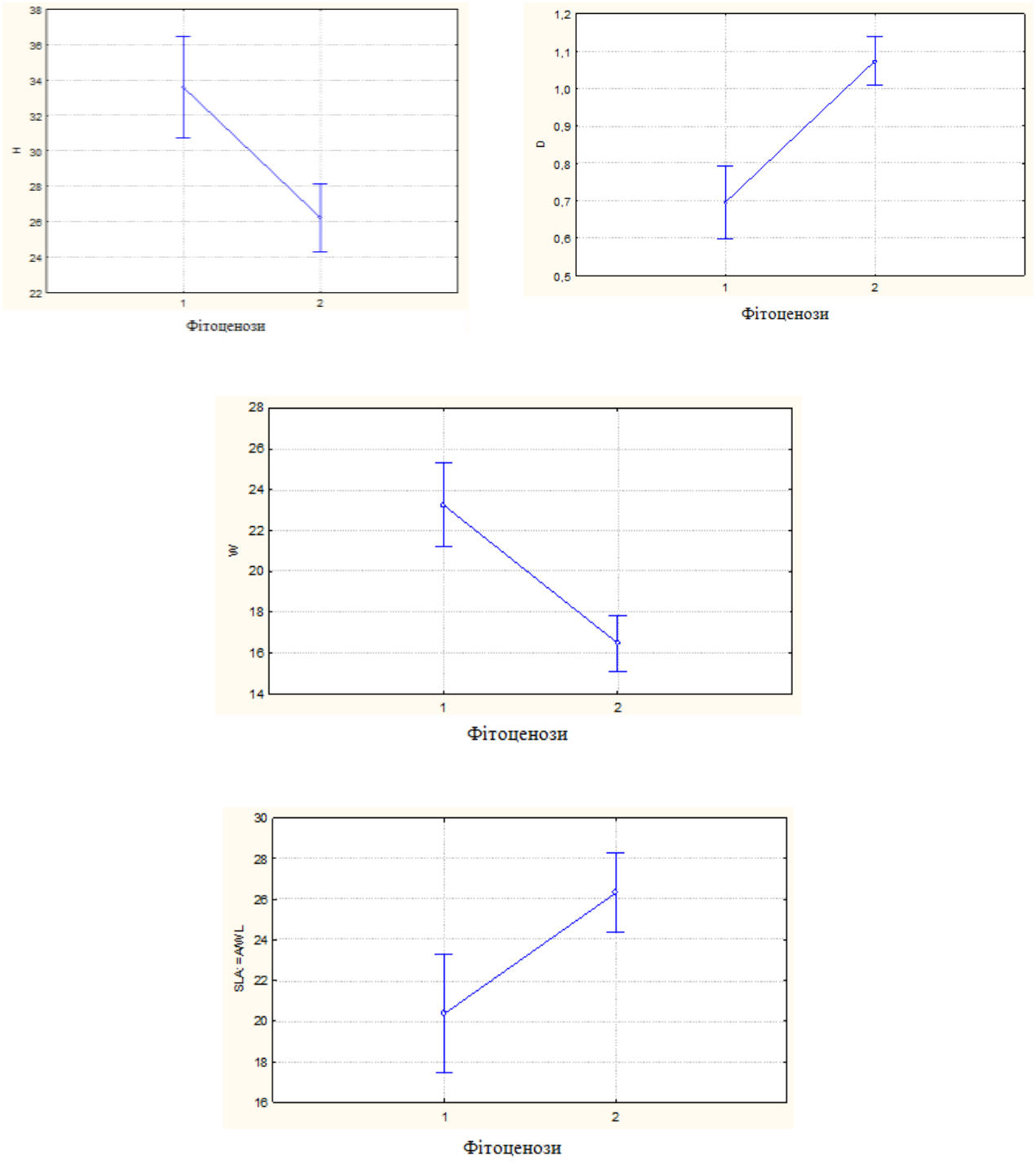


Рисунок 5.24 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Plantago major* на перелогах у фітоценозах із різними домінантами (1 – домінант *Setaria pumila* (Poir.) Schult., 2 – домінант *Plantago major*)

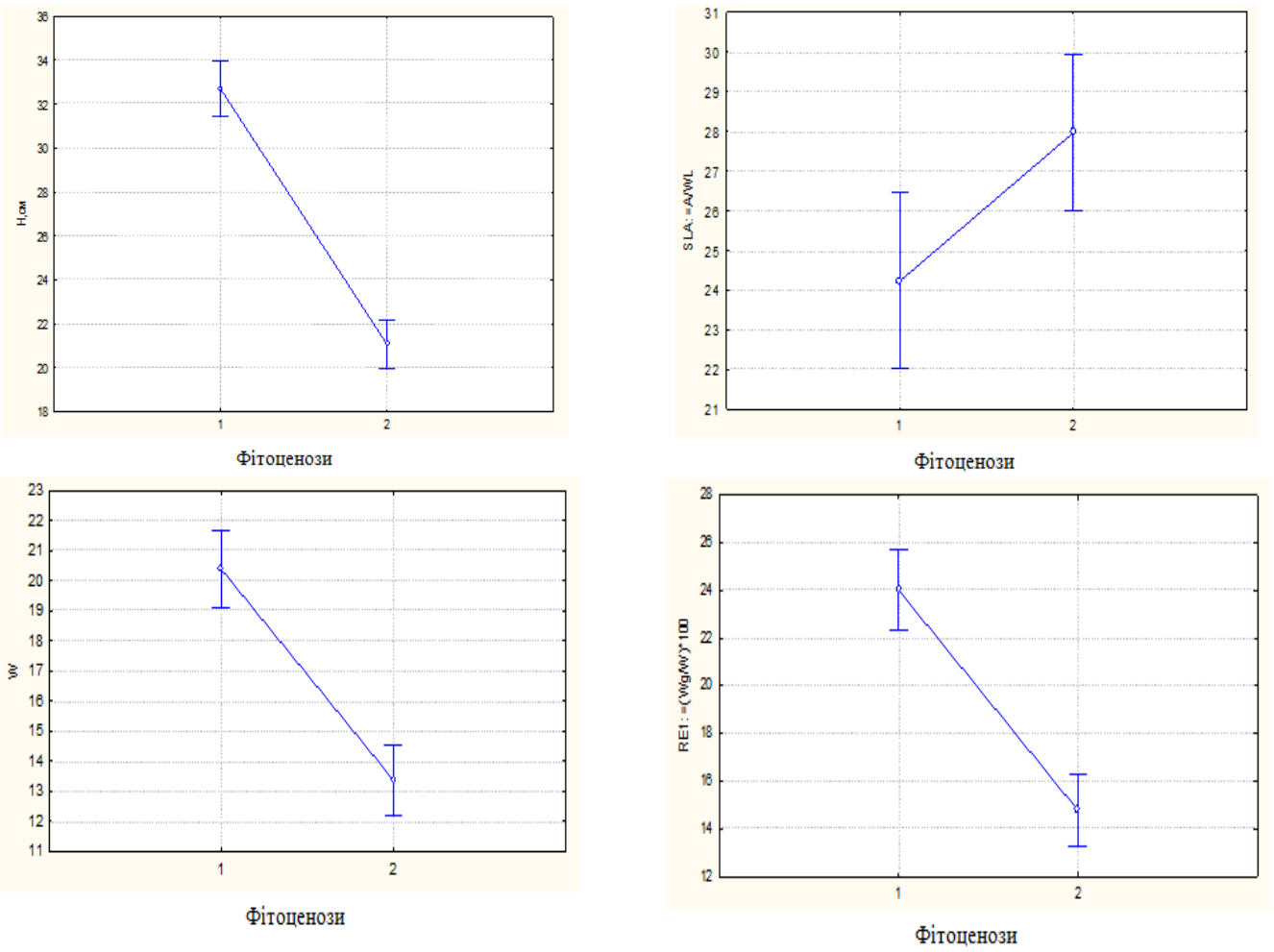


Рисунок 5.25 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Plantago major* на перелогах у фітоценозах із різним загальним проективним покриттям фітоценозу (1 – проективне покриття 70%, 2 – 100%)

У *Plantago major* зареєстрований статистично достовірний кореляційний взаємозв'язок між популяційною щільністю і значеннями лише трьох морфопараметрів: діаметром (D), співвідношенням між висотою та діаметром (HDR), а також співвідношенням між площею листкової поверхні та діаметром (ADR) (табл. 5.20). Взаємозв'язок із першим морфопараметром є найпотужнішим та оберненопропорційним (рис. 5.26), а із двома останніми – прямопропорційним (рис. 5.27). Тобто популяційна щільність є ще одним чинником впливу на розмір та формування габітусу рослин *Plantago major*.

У кожному із досліджених фітоценозів формуються рослини *Plantago major* із специфічними ознаками морфоструктури (додаток Е.5). Популяція із угруповання *Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)* сформована із рослин, що мають значні розміри. При цьому вони вирізняються максимальними значеннями маси одного листка (2,00±0,068 г), діаметру (1,09±0,061 см) та загальної площі листкової поверхні (197,65±8,787 см^2). Характерною ознакою рослин із угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici)* є найбільші загальна маса особин (24,81±1,068 г), маса генеративних структур (7,01±0,314 г) та фотосинтетичне зусилля (0,44±0,014 г/г). В угрупованні *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)* рослини *Plantago major* формують найбільшу кількість листків (7,41±0,312 шт.) та вирізняються найбільшими значеннями співвідношення між висотою та діаметром (55,06±2,092 см/см). Характерною ознакою рослин із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)* є найбільша висота (39,72±0,347 см) при найменших значеннях співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою (8,39±0,432 см^2/г).

В угрупованні *Setarietum (pumila) plantagosum (major)* рослинам притаманні найбільші показники загальної маси листків (10,35±0,705 г), репродуктивного зусилля (RE1=30,57±1,389%, RE1=3,84±0,295%) при найменших значеннях площі листкової поверхні, що формуються на одиницю фітомаси листків (20,36±1,991 см^2/г). Рослини угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)* вирізняються найменшими показниками репродуктивного зусилля

Таблиця 5.20 – Взаємозв'язок між величинами морфопараметрів *Plantago major* та його популяційною щільністю

Морфопараметри	Значення коефіцієнта парної кореляції (r)[1]
WL1	0,004191
WL	0,228458
D	-0,821442*
Bg	0,468064
A	0,154848
W	0,587795
Wg	0,401896
NL	0,481053
LAR	-0,058248
LWR	0,219535
HDR	0,679199*
RE1	0,547892
RE2	0,537959
SLA	-0,082613
ADR	0,695751*
HWR	0,154907

Примітка: «*» відмічено значення, що є статистично достовірними

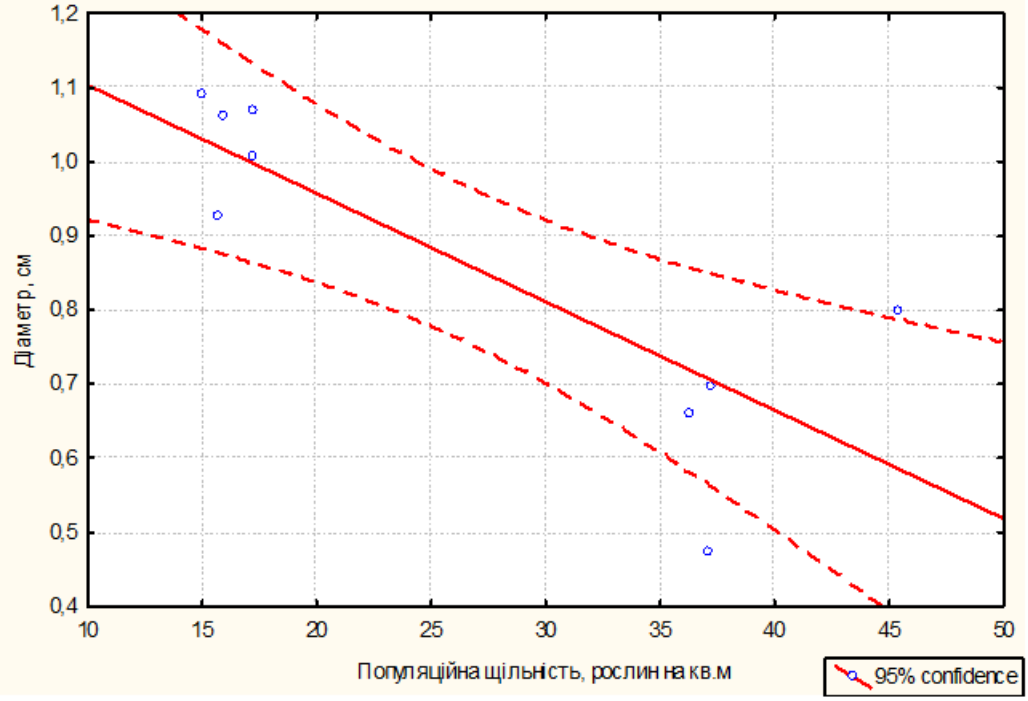
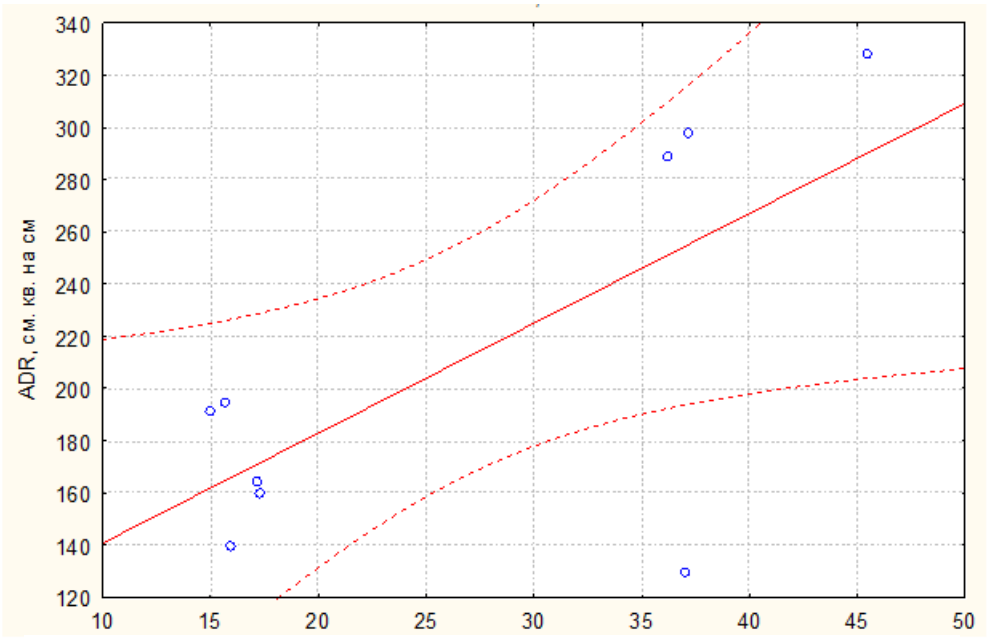


Рисунок 5.26 – Зміна значень діаметру (D) у рослин *Plantago major* при зміні показників популяційної щільності



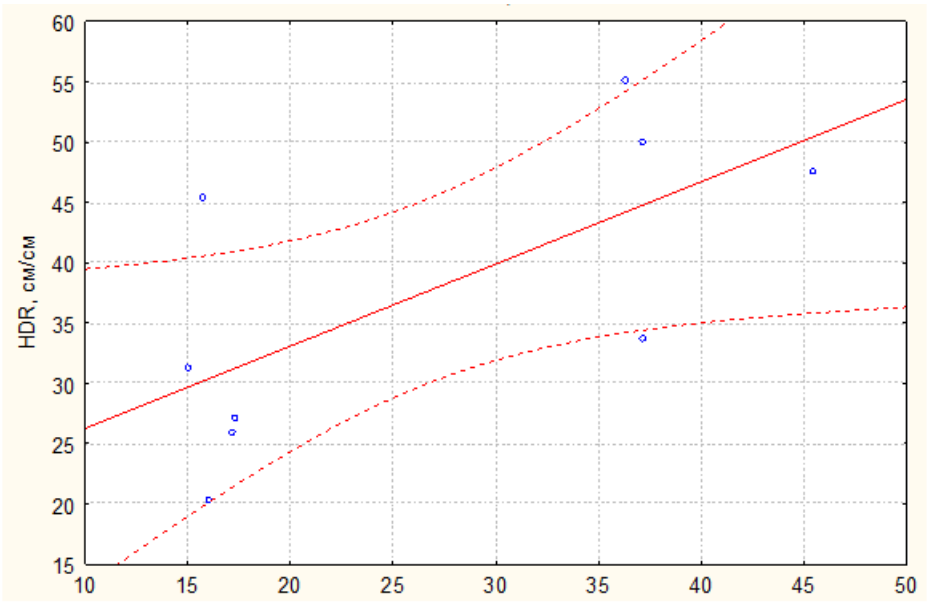


Рисунок 5.27 – Зміна величин співвідношенням між висотою та діаметром (HDR) і співвідношенням між площею листкової поверхні та діаметром (ADR) у рослин *Plantago major* при зміні показників популяційної щільності

(RE1=13,32±0,726%), а із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)* – найменшими значеннями фотосинтетичного зусилля і співвідношення між висотою та фітомасою (0,36±0,013 г/г, 1,41±0,053 см/г, відповідно). Рослини із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)* є одними із найменших за розміром. Вони мають найменші висоту (15,92±0,630 см), масу листків (2,49±0,167 г), діаметр (0,47±0,010 см), масу генеративних структур (1,342±0,116 г) при найбільших показниках співвідношення між висотою та фітомасою (2,49±0,169 см/г). Малими за розміром є і рослини із угруповання *Plantagetum (major) urticosum (dioici)*. Зокрема, у них, порівняно з рослинами усіх інших популяцій, найменшою є площа листкової поверхні (144,56±3,889 $см^2$), загальна фітомаса (13,37±0,522 г), маса одного листка (1,06±0,029 г), кількість листків (4,68±0,125 шт.), а також найменшими є показники співвідношення між висотою та діаметром (20,28±0,648 см/см). Разом з тим, рослини із угруповання *Plantagetum (major) urticosum (dioici)* вирізняються найбільшими значеннями фотосинтетичного зусилля (11,04±0,373 г/г) і площі листкової поверхні, що формуються на одиницю фітомаси листків (27,97±0,694 $см^2$/г).

Встановлено, що у значної частки (58,8%) морфопараметрів *Plantago major* величини коефіцієнту варіації як характеристики міжпопуляційного варіювання, виявилися більшими за показники, що характеризують внутрішньопопуляційне варіювання. Навпаки у таких морфопараметрів як загальна фітомаса, кількість листків, співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою, фотосинтетичне зусилля, репродуктивне зусилля (RE2), площа листків на одиницю їхньої фітомаси, співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром, показники внутрішньопопуляційного варіювання перевищують показники міжпопуляційного (додаток Ж.5).

Результати оцінки величин APMA та RPMA для популяцій *Plantago major* узагальнено в додатку И.5. За популяціями середні величини RPMA варіюють від 28,8 (в угрупованні *Plantagetum (major) urticosum (dioici))* до 60,48% (в угрупованні *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)*). Високі

середні величини RPMA (на рівні 53,8–63,5%) характерні для популяцій із угруповань *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*, *Setarietum (pumila) plantagosum (major)* та *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici).* У популяцій із чотирьох інших угруповань величини RPMA варіюють у межах 37,6–47,3%.

Досліджувані морфопараметри також мають суттєві відмінності у величинах RPMA (табл. 5.21). Його середні величини у *Plantago major* перевищують 36,75%, а розмах варіювання – 30%. До числа морфопараметрів, що вирізняються комплексом високих значень RPMA, зокрема, належать фотосинтетичне зусилля, кількість листків, маса листків на одиницю їхньої фітомаси – тобто розмірні показники, які характеризують асиміляційну поверхню. Це вказує на те, що вона відграє важливу роль у формуванні морфоадаптацій у рослин *Plantago major*.

Таблиця 5.21 – Показники RPMA у морфопараметрів *Plantago major*

Морфопараметр	$\overline{X}$	Minimum	Maximum	Розмах
H	36,6	20,58	61,76	41,17
WL1	52,2	35,00	65,00	30,00
WL	36,9	11,03	72,41	61,37
D	62,6	9,09	90,90	81,81
Bg	51,8	16,66	100,00	83,33
A	36,7	15,83	78,00	62,17
W	41,7	27,05	76,47	49,41
Wg	46,6	17,77	77,77	60,00
NL	63,4	42,85	85,71	42,85
LAR	51,8	26,86	97,78	70,91
LWR	62,7	44,79	100,00	55,20
HDR	45,8	24,14	75,42	51,28
RE1	45,4	24,31	70,37	46,05
RE2	46,0	15,23	83,37	68,13
SLA	60,9	29,39	94,41	65,01
ADR	44,9	14,00	89,09	75,09
HWR	37,5	18,11	85,67	67,56

Отже, рослинам *Plantago major,* що зростають у різних фітоценозах, притаманні свої специфічні особливості розміру та морфоструктури. Наприклад, відмінною особливістю рослин із угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici)* є те, що порівняно із рослинами інших популяцій, вони мають найбільші величини загальної маси особин і генеративних, структур, а також фотосинтететичного зусилля. Чинники, які впливають на значення морфопараметрів, у порядку збільшення показника сили впливу, формують наступний ряд: належності угруповання до класу формації (для типу рослинності *Silvae*) (5,9–43,2%) → чинник видового складу ярусу деревостану (для типу рослинності *Silvae*) (7,5–57,0%) → видовий склад фітоценозів (для перелогів) (6,9–70,7%) → проективне покриття фітоценозу (для перелогів) (12,8–82,1%). Статистично достовірний взаємозв'язок розмірних величин із популяційною щільністю зареєстровано лише у трьох морфопараметрів. Загалом в реагуванні значень морфопараметрів на вплив еколого-ценотичних чинників проявляється високий ступінь індивідуальності.

Адаптація морфоструктури рослин *Plantago major* до умов місцезростань супроводжується реалізацією ними морфологічної мінливості та пластичності. Популяції цього виду мають відносно незначні величини внутрішньопопуляційного варіювання значень морфопараметрів (від 4,7 до 53,6%), разом з тим у 41,2% показники вираженості мінливості перевищують показники вираженості пластичності. У 58,8% морфопараметрів проявляється зворотня закономірність.

Пристосування розмірних величин до умов місцезростань у рослин та популяцій *Plantago major* відбувається на тлі досить високих показників абсолютного (APMA) та реалізованого (RPMA) потенціалів морфоадаптацій. Чітко виражені відмінності у величинах останньої характеристики проявляються як за популяціями, так і за морфопараметрами. Зокрема, одні із найвищих показників щодо RPMA притаманні популяціям із угруповань *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)* та *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici),* а найменші – із угруповання *Plantagetum (major) urticosum*

(dioici). До числа морфопараметрів, що вирізняються комплексом високих значень RPMA, насамперед належать розмірні показники, які характеризують асиміляційну поверхню. Встановлені факти об'єктивно засвідчать, що функціонування та існування рослин та популяцій *Plantago major* у межах досліджуваного регіону здійснюється при широкій реалізації морфоадаптацій на тлі прояву адаптаційної індивідуальності кожного морфопараметру і, у підсумку, кожної популяції.

5.5. Морфоознаки рослин в популяціях *Helichrysum arenarium*

Результати оцінки розмірних величин рослин *Helichrysum arenarium* наведено у таблиці 5.22. Усі зареєстровані відмінності у значеннях морфопараметрів є статистично достовірними.

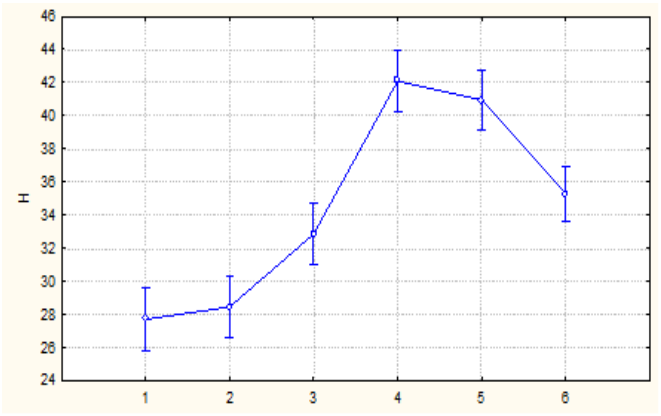
Морфопараметри *Helichrysum arenarium* демонструють дуже високий ступінь ознако специфічності щодо змін величин за досліджуваними фітоценозами (рис. 5.28). Разом з тим має місце і прояв загальних тенденцій: найбільші значення значної частки морфопараметрів припадають на популяцію із угруповання *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis),* а найменші – на популяцію із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditi) helichryosum (arenarium).*

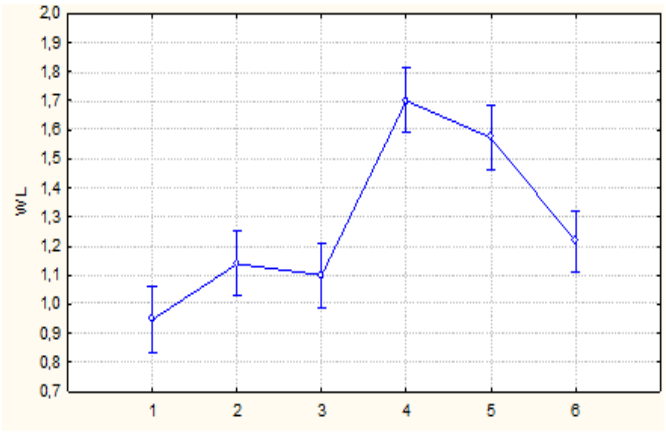
Морфопараметри *Helichrysum arenarium* проявляють чітко виражене внутрішньопопуляційне варіювання при значеннях коефіцієнту варіації від 5,5 до 120,0% (додаток В.5), що відповідає усім п'ятьом градаціям зазначеної характеристики. При цьому 2,0% показників відповідають рівню незначного варіювання, 26,5% − рівню невеликого варіювання, 41,2% − рівню середнього варіювання, 2,9% − великому варіюванню та 9,8% − дуже великого варіювання.

Найбільші значення коефіцієнтів варіювання, зокрема, припадають на популяцію із угруповання *Helichrysetum (arenarium) subpurum* (для співвідношення між висотою та діаметром, площею листків на одиницю їхньої маси, співвідношення між площею листкової поверхні та

Таблиця 5.22 – Морфометричні параметри рослин *Helichrysum arenarium*

Морфо параметри	Угруповання та номер популяції						Значення довірчого рівня, p
	Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditi) helichryosum (arenarium)	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	*Helichrysetum (arenarium) subpurum*	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratense)*	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*	
	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\overline{X} \pm S_{\bar{x}}$	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	
	Статичні метричні морфопараметри						
H	27,71±0,775	28,45 ±0,874	32,86±0,980	42,09 ±1,084	40,95 ±0,481	35,28 ±1,054	0,000*
W1L	0,03±0,001	0,05+0,001	0,03±0,001	0,05 ±0,001	0,05 ±0,001	0,05 ±0,001	0,000*
WL	0,94±0,029	1,13±0,043	1,10±0,046	1,70±0,086	1,57 ±0,074	1,21 ±0,032	0,000*
D	0,22±0,009	0,27±0,016	0,37 ±0,009	0,39 ±0,012	0,42 ±0,009	0,35 ±0,010	0,000*
B	1,095±0,065	1,04±0,045	1,27 ±0,134	2,77 ±0,227	1,36 ±0,140	2,64 ±0,190	0,000*
A	50,09±2,496	167,72 ±23,487	91,36 ±19,795	202,22 +17,448	77,45 ±6,897	234,60±21,728	0,000*
W	2,74±0,097	5,86±0,485	3,70±0,155	7,19 ±0,515	5,60 ±0,303	5,56 ±0,274	0,000*
Wgen	0,31±0,024	1,67±0,117	0,42 ±0,033	1,90±0,242	1,15 ±0,089	1,39 ±0,060	0,000*
NL	20,95±1,413	91,36±2,300	32,00±3,433	66,04 ±6,264	42,68 ±4,010	99,08±9,167	0,000*
	Статичні алометричні морфопараметри						
LAR	18,40±0,828	31,44±3,836	25,39 ±5,597	28,66 ±1,833	14,01 ±1,110	41,60 ±3,114	0,000*
LWR	0,34±0,011	0,22±0,020	0,30±0,016	0,24 ±0,011	0,29 ±0,016	0,22 ±0,010	0,000*
HWR	10,28±0,399	5,38±0,385	9,20±0,466	6,53 ±0,498	7,71 ±0,379	6,56 ±0,224	0,000*
HDR	126,42±4,351	107,50±5,063	90,60 ±4,927	108,90 ±4,842	96,59 ±1,871	101,03±2,887	0,000*
RE1	11,65±0,775	30,38±2,067	11,71 ±1,032	27,06 ±2,427	20,80 ±1,307	25,86 ±1,114	0,000*
RE2	0,63±0,033	1,48 ±0,266	0,60±0,052	1,05 ±0,137	1,64 ±0,157	0,69 ±0,053	0,000*
SLA	52,90±1,848	150,72±21,360	86,02 ±19,861	118,55 ±8,447	57,71 ±12,648	191,45±16,365	0,000*
ADR	228,41±10,964	617,04 ±73,980	264,50 ±67,672	523,90 ±47,173	183,72 ±17,386	676,5 ±69,60	0,000*





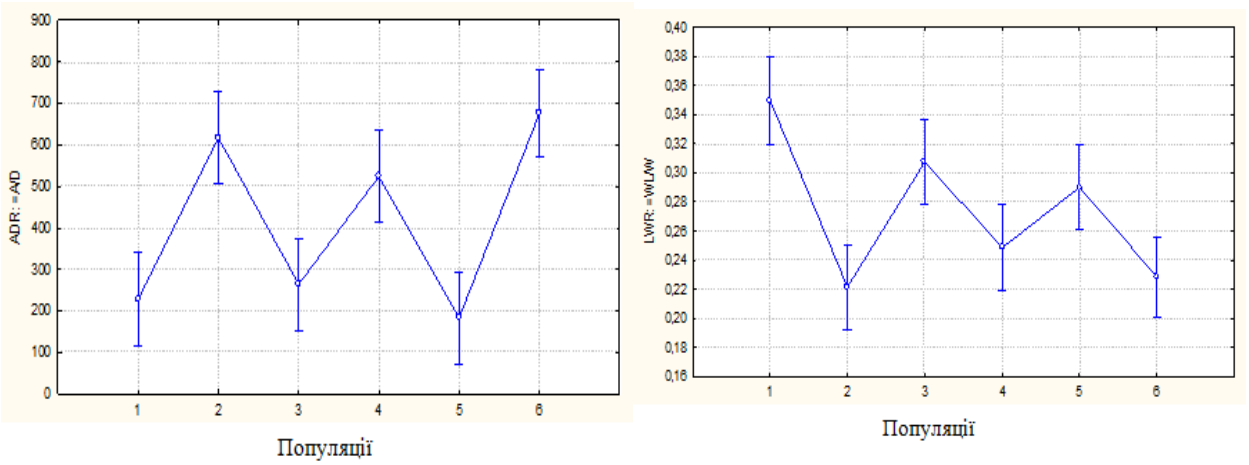


Рисунок 5.28 – Зміна величин середніх значень морфопараметрів у популяцій *Helichrysum arenarium* за фітоценозами (нумерація популяцій відповідає наведеній у табл. 5.22)

фітомасою та власне для площі листкової поверхні). Особливістю популяції із угруповання *Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)* є те, що їй притаманні як одні із найвищих (у площі листків на одиницю їхньої маси), так і одні із найменших (у висоти, а також співвідношення між висотою та діаметром) показників коефіцієнту варіації.

Було вивчено характер зміни величин морфопараметрів популяцій *Helichrysum arenarium* за умови належності угруповань, у яких він зростає до різних типів рослинності: Silvae та Vegetatia arenosae (додаток Д.7, рис. 5.29). Встановлено, що величини майже усіх морфопараметрів статистично достовірно змінювалися на тлі належності фітоценозів, у яких зростають досліджувані популяції, до різних типів рослинності. При цьому сила впливу чинника змінювалася від 4,5 до 34,8%. Рослини популяцій, що зростають у лісах, зазвичай поступаються за величинами морфопараметрів рослинам популяцій із псамофітних угруповань. Однак, саме в лісових місцезростаннях зареєстровано найбільші значення фотосинтетичного зусилля (0,34±0,011 г/г) та одиниці висоти на масу рослин (10,28±0,399 см/г). Зазначена особливість є закономірним наслідком реагування архітектоніки рослин на зменшення освітленості під наметом лісу. Псамофітні угруповання, у яких зростають досліджувані популяції *Helichrysum arenarium*, відрізняються між собою за домінантами: *Elytrigia repens* (L.) Nevski (в одному угрупованні), *Achillea millefolium* L. (в одному угрупованні) та *Helichrysum arenarium* (у трьох угрупованнях). Зазначена відмінність проявила статистично достовірний вплив (при силі 7,1−37,9%) на величини абсолютної більшості (за винятком двох) морфопараметрів. Відмінність у домінантах фітоценозу не вплинула на значення загальної фітомаси рослин та співвідношення між висотою та діаметром. Найвищі значення морфопараметрів здебільшого припадають на угруповання у яких домінує *Helichrysum arenarium.* Винятком зазвичай є деякі показники, що характеризують листкову поверхню (кількість листків, площа листкової поверхні, площа листків на одиницю їхньої фітомаси), а також репродуктивне зусилля (рис. 5.30).

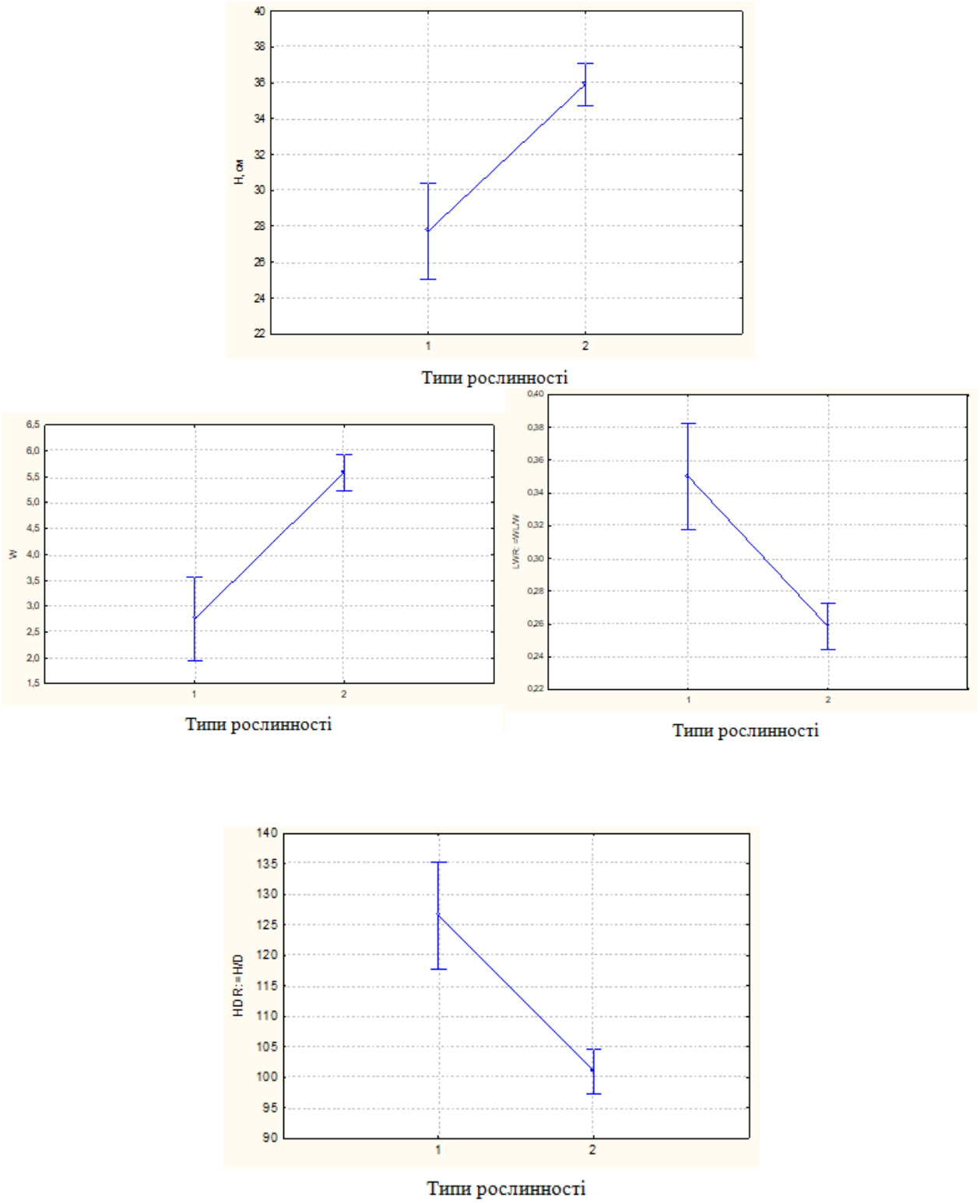


Рисунок 5.29 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціях *Helichrysum arenarium* на тлі належності фітоценозів до різних типів рослинності (1. Silvae; 2. Vegetatia arenosae)

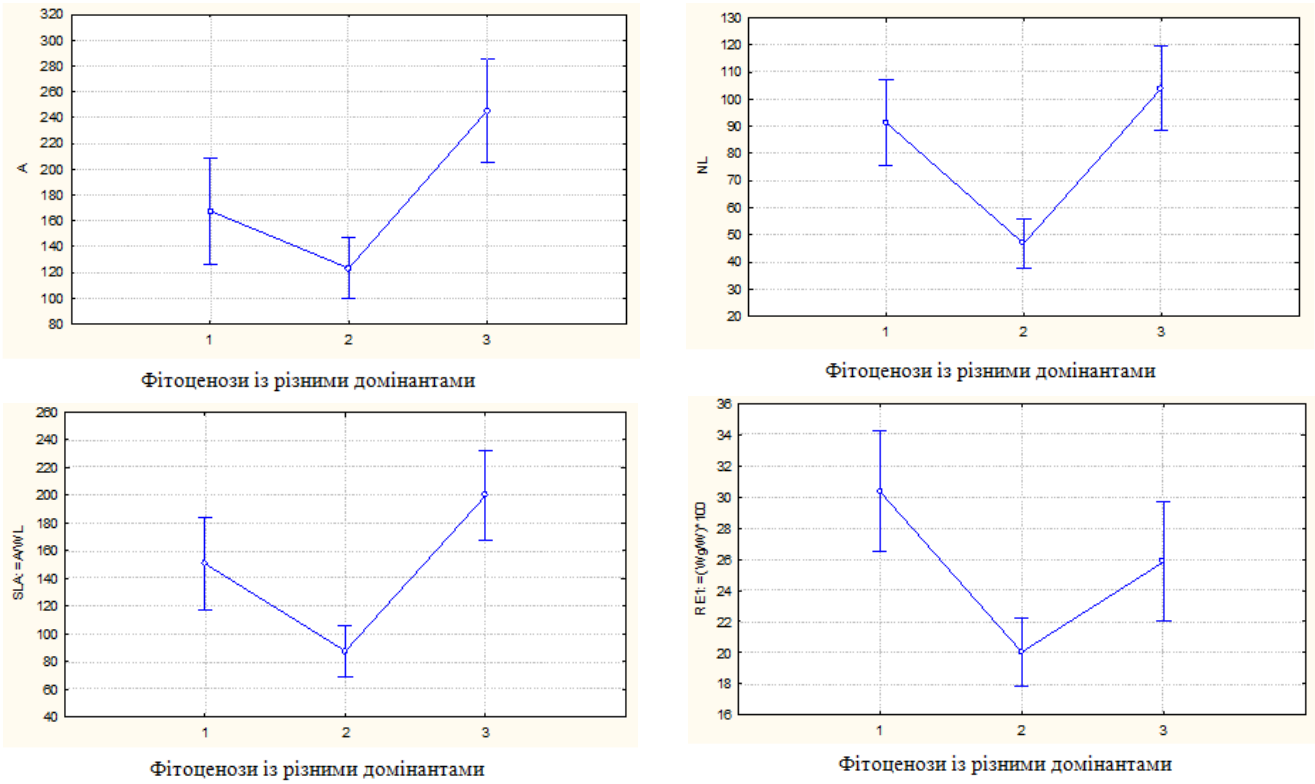
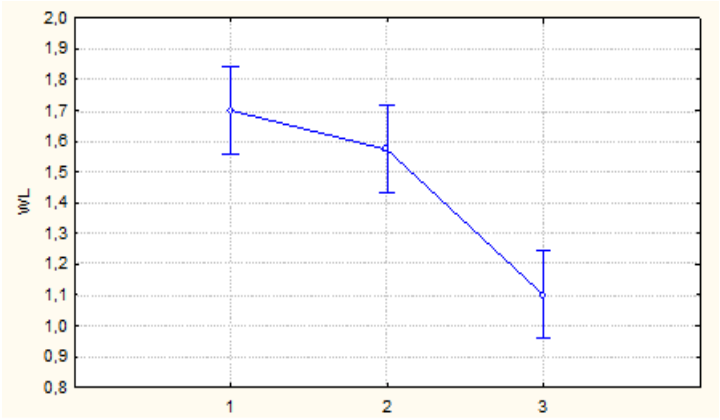
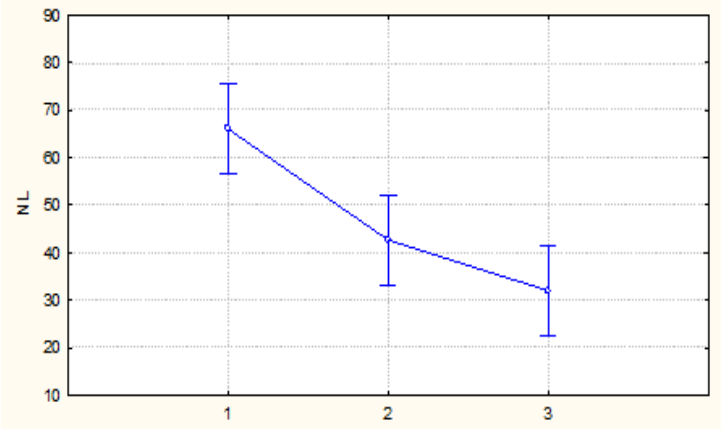


Рисунок 5.30 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціх *Helichrysum arenarium* у фітоценозах із різними домінантами

(1 – *Elytrigia repens*, 2 – *Helichrysum arenarium*, 3 – *Achillea millefolium*)

В угрупованнях із домінуванням *Helichrysum arenarium* на градієнті збільшення загального проективного покриття фітоценозів (від 65 до 80%) у абсолютної більшості морфопараметрів має місце зменшення їх значень (рис. 5.31). Лише у показника співвідношення між висотою та фітомасою при збільшенні проективного покриття проявляється стійка тенденція до зростання величин. Формування габітусу рослин при зростанні кількості сантиметрів висоти, які припадають на одиницю фітомаси, є прикладом закономірного реагування розмірних величин *Helichrysum arenarium* на збільшення щільності фітоценозу. Усі зареєстровані відмінності у зміні значень морфопараметрів за градієнтом проективного покриття є статистично достовірними при силі впливу 11,5−50,4%.





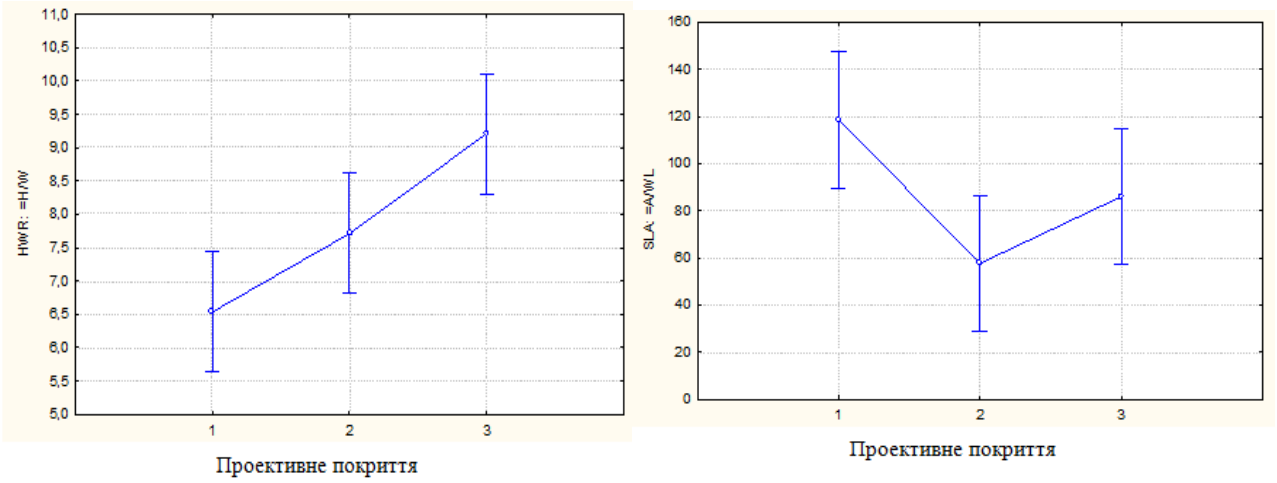


Рисунок 5.31 – Зміна величин морфопараметрів рослин в популяціх *Helichrysum arenarium* на тлі значень загального проективного покриття фітоценозів (1 – проективне покриття 65%, 2 – 70%, 3 – 80%)

За результатами вивчення взаємозв'язку між розмірними величинами рослин *Helichrysum arenarium* та популяційною щільністю, встановлено, що для усіх морфопараметрів він не є статистично достовірним, а у абсолютної більшості (за винятком HDR) – меншим за 0,5 (за модулем) (табл. 5.23). Переважають, складаючи 70,6%, від'ємні значення коефіцієнту кореляції. Тобто у більшості розмірних характеристик рослин *Helichrysum arenarium* проявляється тенденція до зменшення значень по мірі зростання популяційної щільності (рис. 5.32).

Таблиця 5.23 – Взаємозв'язок між величинами морфопараметрів *Helichrysum arenarium* та його популяційною щільністю

Морфопараметри	Значення коефіцієнта парної кореляції r^1
H	-0,205645
WL1	-0,335506
WL	-0,344744
D	0,154017
B	-0,287884
A	-0,230780
W	-0,391545
Wg	-0,479583
NL	-0,299643
LAR	0,029538
LWR	0,219847
HDR	-0,591596
RE1	-0,491302
RE2	-0,413957
SLA	-0,108887
ADR	-0,240601
HWR	0,323681

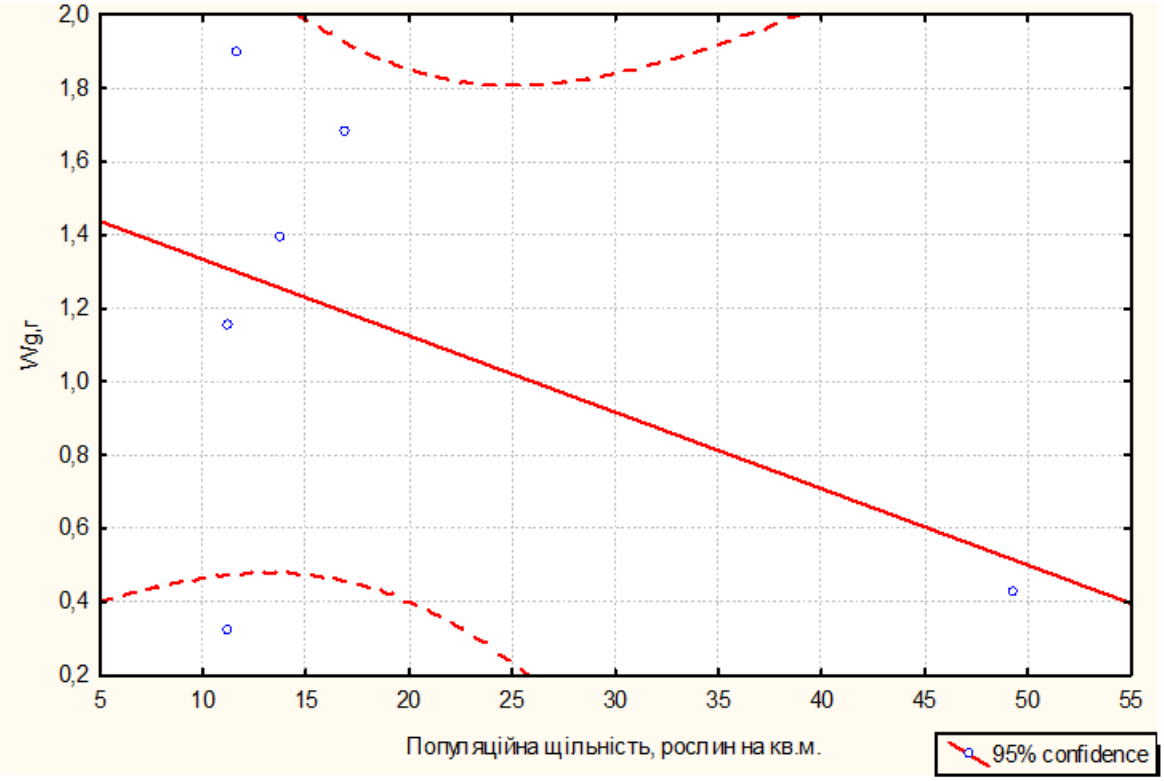


Рисунок 5.32 – Зміна маси генеративних органів *Helichrysum arenarium* при зміні показників популяційної щільності

Адаптація розмірних величин рослин до умов місцезростань, має наслідком формування у кожному із фітоценозів рослин *Helichrysum arenarium* із специфічними ознаками морфоструктури (Додаток Е.6). Рослини популяції із угруповання *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*, порівняно із рослинами із інших популяцій, є одними із найбільших. Їм притаманні найбільші показники висоти (42,09±1,084 см), маси листків (1,70±0,086 г), кількості бічних пагонів (2,77±0,227 шт.), загальної фітомаси (7,19±0,515 г), маси генеративних органів (1,90±0,242 г), а також співвідношення між висотою та діаметром (108,90±4,842 см/см).

Рослини популяції із угруповання *Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)* вирізняються найбільшою площею листкової поверхні (234,60±21,728 $см^2$), кількості листків (99,08±9,167 шт.), співвідношення між площею листкової поверхні та фітомасою (41,60±3,114 $см^2/г$), співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром (676,5±69,600 $см^2/см$) при мінімальних величинах фотосинтетичного зусилля (0,22±0,010 г/г). Характерною ознакою рослин із

угруповання *Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)* є найбільший діаметр стебла (0,42±0,009 см), репродуктивного зусилля (RE2=1,64±0,157 %) при найменших величинах співвідношення між площею листкової поверхні та діаметру (183,72±17,386 см^2/см). Рослинам популяції із угруповання *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)* притаманні високі значення репродуктивного зусилля (RE1=30,38±2,067 %) та найменші величини кількості бічних пагонів (1,04 ±0,045 шт.) і співвідношення між висотою та фітомасою (5,38±0,385 см/см). Рослини популяції із угруповання *Helichrysetum (arenarium) subpurum*, порівняно із рослинами інших популяцій, є середніми за розміром. Відмінною їх особливістю є найменші показники репродуктивного зусилля (RE2=0,60±0,052 %).

Рослини із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditi) helichryosum (arenarium)* є найменшими за розміром. Їм, зокрема, притаманна найменша висота (27,71±0,775 см), маса листків (0,94±0,029 г) та їх кількість (20,95±1,413 шт.), площа листкової поверхні (50,09±2,496 см^2), маса генеративних органів (0,31±0,024 г), репродуктивне зусилля (RE1=11,65±0,775 %). Разом з тим вони вирізняються найбільшим фотосинтетичним зусиллям (0,34±0,011 г/г), співвідношенням між висотою і фітомасою (10,28±0,399 см/г) і співвідношенням між висотою та діаметром (126,42±4,351 см/см).

У 58,8% морфопараметрів *Helichrysum arenarium* величини коефіцієнту варіації як характеристики міжпопуляційного варіювання, виявилися більшими за показники, що характеризують внутрішньопопуляційне варіювання. У інших розмірних величин, насамперед, статичних алометричних (зокрема, LAR, LWR, SLA, RE2), навпаки, показники внутрішньопопуляційного варіювання перевищують показники міжпопуляційного (додаток Ж.6). Зазначений розподіл величин об'єктивно вказує на те, що у рослин *Helichrysum arenarium* формування морфоадаптацій відбувається при активній реалізації як морфологічної мінливості, так і пластичності.

Результати оцінки величин APMA та RPMA для популяцій *Helichrysum arenarium* узагальнено в додатку И.6. Загалом за популяціями середні величини

RPMA варіюють від 28,50 (в угрупованні *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditi) helichryosum (arenarium)*) до 66,91% (в угрупованні *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*). В останньому угрупованні у 52,9% значення RPMA перевищують 70%, а у фотосинтетичного зусилля вони досягають 100%. Високі середні величини RPMA (на 62,93%) характерні для популяції із угруповання *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis).* У неї значення RPMA для 41,2% морфопараметрів перевищують 70%, а для кількості бічних пагонів вони дорівнюють 100%.

У популяцій із трьох інших угруповань (*Helichrysetum (arenarium) subpurum, Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)* та *Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*) середньопопуляційні величини RPMA знаходяться в діапазоні 44,41–55,37%. У них переважна більшість морфопараметрів має RPMA менше за 70%. Разом з тим в угрупованні *Helichrysetum (arenarium) subpurum* (у площі листкової поверхні, співвідношення між площею листків та діаметром, площі листків на одиницю їхньої фітомаси) зареєстровані показники, що досягають або є близькими до 100%.

Досліджувані морфопараметри також мають суттєві відмінності у величинах RPMA (табл. 5.24). Мінімальні значення цієї характеристики варіюють від 7,7 (у площі листкової поверхні, яка припадає на одиницю їхньої маси) до 43,39 (у фотосинтетичного зусилля). Максимальні показники змінюються від 52,78 (у висоти) до 100 (наприклад, у площі листків, кількості бічних пагонів, співвідношення між площею листкової поверхні та діаметром. Розмах варіювання RPMA у морфопараметрів перевищує 25%, а у 76,5 морфопараметрів він є більшим за 50%. З врахуванням комплексу значень, до числа розмірних характеристик, що вирізняються найбільшим RPMA, належать фотосинтетичне зусилля, кількість бічних пагонів, маса листків, співвідношення між висотою та діаметром, репродуктивне зусилля. До числа морфопараметрів із найменшими RPMA, наприклад, належить висота.

Таблиця 5.24 – Показники RPMA у морфопараметрів *Helichrysum arenarium*

Морфопараметр	$\overline{X}$	Minimum	Maximum	Розмах
H	43,9	27,77	52,77	25,00
WL1	37,5	25,00	50,00	25,00
WL	49,1	25,00	80,00	55,00
D	44,4	33,33	66,66	33,33
B	54,1	25,00	100,00	75,00
A	61,8	11,52	100,00	88,47
W	48,0	16,66	91,66	75,00
Wg	31,8	8,62	87,93	79,31
NL	50,9	16,00	92,50	76,50
LAR	40,7	12,20	98,90	86,69
LWR	66,5	43,39	100,00	56,63
HDR	66,9	31,19	83,19	51,99
RE1	53,2	33,92	85,71	51,78
RE2	46,2	13,21	93,04	79,82
SLA	60,5	7,74	99,89	92,15
ADR	58,5	13,92	100,00	86,07
HWR	59,8	40,45	75,91	35,45

Отже, рослинам *Helichrysum arenarium,* що зростають у різних фітоценозах, притаманні свої специфічні особливості розміру та морфоструктури. Наприклад, відмінною особливістю рослин із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditi) helichryosum (arenarium)* є їх найменші розміри за абсолютною більшість розмірних величин. Чинники, які впливають на значення морфопараметрів, у порядку збільшення показника сили впливу формують наступний ряд: належність угруповання до певного типу рослинності (2,0–34,0%) → відмінність фітоценозів за видами-домінантами (7,1−37,9%) → чинник загального проективного покриття фітоценозу (11,5−50,4%). Вивчення впливу чинників засвідчило сприятливість для існування популяцій цих видів псамофітних фітоценозів у складі яких домінантом є саме *Helichrysum arenarium.* Зростання загального проективного покриття фітоценозів є чинником, який негативним чином відбивається на значеннях статичних метричних показників і, частково, – статичних алометричних. Доведено, що формування морфоадаптацій у рослин *Helichrysum arenarium* відбувається при активній реалізації як

морфологічної мінливості, так і пластичності, а також при прояві досить високих показників реалізованого потенціалу морфоадаптацій (RPMA). Чітко виражені відмінності у величинах останньої характеристики проявляються як за популяціями, так і за морфопараметрами. Зокрема, одні із найвищих показників щодо RPMA притаманні популяції із угруповання *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium),* а із числа морфопараметрів – фотосинтетичному зусиллю.

5.6. Узагальнення результатів вивчення морфоознак рослин

Популяціям досліджуваних лікарських рослин притаманні зміни розмірних вличин за місцезростаннями. Зазвичай вони є статистично достовірними. Винятком виступають не більше двох-чотирьох морфопаметрів (у *Hypericum perforatum, Convallaria majalis, Thymus x polessicus*). У *Plantago major, Thymus serpyllum, Helichrysum arenarium* усі зареєстровані міжпопуліцяйні відмінності у значеннях розмірних величин виявилися статистично достовірними. У всіх досліджуваних видів морфопараметри демонструють високий ступінь ознакоспецифічності щодо змін величин за фітоценозами. До числа видів, у яких ця особливість проявляється найбільш наочно, належать *Convallaria majalis, Thymus serpyllum.* При порівнянні розмірних величин *Thymus serpyllum* та гібриду *Thymus x polessicus,* встановлено, що за значеннями морфопараметрів рослини гібриду зазвичай (у 58,8−70,6% випадків) перевищували (у 1,1−2,4 рази) рослини *Thymus serpyllum.* Разом з тим, значення показника, який оцінює статистичну достовірність виявлених відмінностей, вказує, що за розмірними характеристиками рослин між популяціями *Thymus x polessicus* та *Thymus serpyllum* зберегіається і певний рівень подібності.

Розмірні величини досліджуваних лікарських рослин проявляють внутрішньопопуляційне варіювання. У *Convallaria majalis, Helichrysum arenarium, Thymus serpyllum, Thymus x polessicus, Hypericum perforatum* значення коефіцієнту варіації, репрезентують усі п’ять його градацій: від незначного варіювання (від 0 до 10%) до дуже великого (більшого за 60%). У популяцій *Plantago major*

значення коефіцієнту варіації репрезентують чотири градації. Показники категорії «дуже велике варіювання» не представлені. Тобто вид, який розмножується генеративно і за життєвою стратегією є експлерентом, за величинами внутрішньо популяційного варіювання поступається видам із активним вегетативним розмноженням та які належать до патієнтів (табл. 5.25).

У популяціях *Convallaria majalis* та *Hypericum perforatum* найбільшу питому вагу (у сумі на рівні 69,9−80,9%) мають показники рівнів незначного та невеликого варіювання. У *Helichrysum arenarium, Thymus serpyllum, Thymus x polessicus, Plantago major* – невеликого та середнього варіювання, сумарна частка яких досягає 67,7–92,2%. У всіх лікарських рослин, охоплених вивченням, виділяються популяції та морфопарамери, для яких, відповідно, характерні нижчі та вищі показники внутрішньопопуляційного варіювання.

Виявлено, проаналізовано та диференційовано за силою впливу еколого-ценотичні чинники, які є визначальними щодо формування величин морфопараметрів досліджуваних лікарських рослин. Загалом зареєстровано статистично достовірний вплив на значення морфопарпаметрів таких чинників як належність фітоценозу, у якому зростає популяція, до певного типу рослинності, класу формації, а також чинників зімкнутості верхніх ярусів та проективного покриття, ступеня освітленості і трофності ґрунту. Разом з тим, лікарські рослини проявляють і свої індивідуальні видові особливості щодо ролі та значущості кожного із цих чинників. У зазначеному аспекті важливу роль відіграє і тип життєвої стратегії, який реалізує вид. Зокрема, серед популяцій *Hypericum perforatum, Thymus serpyllum* формування рослин із високими значеннями статичних метричних показників було зареєстровано в угрупованнях, які докорінно відрізняються між собою за низкою провідних ознак (за належністю до різних типів рослинності, ярусністю, проективним покриттям видів тощо). У виду-експлерента (*Plantago major*) найвищі значення розмірних величин насамперед зареєстровано в угрупованнях, що належать до синантропної рослинності.

Таблиця 5.25 – Узагальнені дані про показники внутрішньопопуляційного варіювання розмірних величин

Лікарські рослин	Життєва стратегія	Життєва форма	Значення коефіцієнту варіації величин морфопараметрів відповідають	
			першим чотирьом градаціям і не перевищують 60%	усім п’ятьом градаціям при перевищенні у окремих показників 60%
Види, у забезпеченні функціонування популяцій яких важливу роль відіграє вегетативне розмноження із формуванням клонів				
Тип клону: клон-поле				
Convallaria majalis	патієнт	криптофіт, мезоморф		+
Тип клону: клон-група				
Hypericum perforatum	патієнт із ознаками експлерента (або CR – CS)	гемікриптофіт, склероморф		+
Thymus serpyllum	патієнт	хамефіт, склероморф		+
Thymus x polessicus	патієнт	хамефіт, склероморф		+
Тип клону: клон-особина				
Helichrysum arenarium	патієнт	гемікриптофіт, склероморф		+
Вид, у забезпеченні функціонування популяцій якого провідну роль відіграє генеративне розмноження				
Plantago major	експлерент (R – CS)	гемікриптофіт, мезоморф, склероморф	+	

Встановлено, що сильний та статистично достовірний взаємозв'язок між значеннями морфопараметрів і величиною популяційної щільності, насамперед, проявляється у *Thymus serpyllum, Convallaria majalis* та *Plantago major*. Загалом у всіх видів має місце тенденція до здрібніння рослин по мірі зростання популяційної щільності. Наочним проявом реагування морфопараметрів на вплив комплексу еколого-ценотичних чинників є формування у кожному із фітоценозів рослин із специфічним розміром та морфоструктурою. Зазначений факт для усіх видів лікарських рослин, охоплених вивченням, підтверджено та проілюстровано на основі побудови морфограм.

Відмінність рослин із різних місцезростань за морфоознаками вказує на активну реалізацію лікарськими рослинами морфоадаптацій, що, у свою чергу, тісно пов'язано із проявом морфологічної мінливості (внутрішньопопуляційного варіювання абсолютних значень морфопараметрів) (див. табл. 5.25) та пластичності (міжпопуляційного варіювання середніх величин морфопараметрів) (табл. 5.26). Встановлено, що у всіх досліджуваних видів величини міжпопуляційного варіювання, зазвичай є більшими за показники, що характеризують внутрішньопопуляційне варіювання (табл. 5.27). У *Hypericum perforatum* таке перевищення зареєстроване у 94,1% досліджуваних популяцій, а у *Thymus serpyllum* – у 82,4%, у *Convallaria majalis* – у 70,6%, у *Plantago major* та *Helichrysum arenarium* – по 58,8%. У зазначеному аспекті винятком є лише гібрид *Thymus x polessicus*. Перевищення величин міжпопуляційного варіювання показників внутрішньо популяційного, є одним із наслідків значного фіторізноманіття Шосткинського геоботанічного району та зростання досліджуваних лікарських рослин в угрупованнях, які суттєво відрізняються між собою за еколого-ценотичними характеристиками.

Рослини досліджуваних об'єктів проявляють і певний рівень морфоінтегрованості (табл. 5.28, 5.29). У видів та гібриду, яким притаманне клоноутворення, показники морфоінтегрованості зростають у наступній послідовності типів клонів: клон-поле → клон-група → клон-особина. Відповідно, у *Convallaria majalis*, який формує клон-поле, величини узагальнюючих індексів,

Таблиця 5.26 – Узагальнені дані про показники міжпопуляційного варіювання середніх величин морфопараметрів

Лікарські рослин	Життєва стратегія	Життєва форма	Значення коефіцієнту варіації величин відповідають		
			першим трьом градаціям і не перевищують 40%	першим чотирьом градаціям і не перевищують 60%	усім п’ятьом градаціям при перевищенні у окремих показників 60%
Види, у забезпеченні функціонування популяцій яких важливу роль відіграє вегетативне розмноження із формуванням клонів					
Тип клону: клон-поле					
Convallaria majalis	патієнт	криптофіт, мезоморф			+
Тип клону: клон-група					
Hypericum perforatum	патієнт із ознаками експлерента (або CR – CS)	гемікриптофіт, склероморф			+
Thymus serpyllum	патієнт	хамефіт, склероморф		+	
Thymus x polessicus	патієнт	хамефіт, склероморф	+		
Тип клону: клон-особина					
Helichrysum arenarium	патієнт	гемікриптофіт, склероморф		+	
Вид, у забезпеченні функціонування популяцій якого провідну роль відіграє генеративне розмноження					
Plantago major	експлерент (R – CS)	гемікриптофіт, мезоморф, склероморф		+	

Таблиця 5.27 – Результати порівняння показників внутрішньопопуляційного та міжпопуляційного варіювання розмірних величин

Лікарські рослин	Життєва стратегія	Життєва форма	В популяціях більшою мірою виражене	
			внурішньопопуляційне	міжпопуляційне варіювання
Види, у забезпеченні функціонування популяцій яких важливу роль відіграє вегетативне розмноження із формуванням клонів				
Тип клону: клон-поле				
Convallaria majalis	патієнт	криптофіт, мезоморф		+
Тип клону: клон-група				
Hypericum perforatum	патієнт із ознаками експлерента (або CR – CS)	гемікриптофіт, склероморф		+
Thymus serpyllum	патієнт	хамефіт, склероморф		+
Thymus x polessicus	патієнт	хамефіт, склероморф	+	
Тип клону: клон-особина				
Helichrysum arenarium	патієнт	гемікриптофіт, склероморф		+
Вид, у забезпеченні функціонування популяцій якого провідну роль відіграє генеративне розмноження				
Plantago major	експлерент (R – CS)	гемікриптофіт, мезоморф, склероморф		+

Таблиця 5.28 – Комплекс ознак кореляційних дендритів і плеяд у досліджуваних лікарських рослин

№	Ознака	Величини показників					
		Convallaria majalis	*Hypericum perforatum*	*Thymus serpyllum*	*Thymus x polessicus*	*Helichrysum arenarium*	*Plantago major*
1	Значення коефіцієнту парної кореляції, на рівні якого виділено кореляційні плеяди	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,78
2	Кількість кореляційних плеяд у складі кореляційного дендриту, шт.	4	1	2	2	2	2
3	Середня кількість морфопараметрів у складі плеяди, шт	2,5	3	4,5	3	3,5	3,5
4	Частка морфопараметрів в плеядах (SMP), %	58,8	17,6	52,9	35,3	41,1	41,1
	Тип клону	*поле*	*група*			*особина*	-
	Життєва стратегія	*патієнт*	*патієнт із озн.експлерента (або CR – CS)*	*патієнт*			*експлерент (R – CS)*
	Життєва форма	*криптофіт, мезоморф*	*гемікриптофіт, склероморф*	*хамефіт, склероморф*		*гемікриптофіт, склероморф*	*гемікриптофіт, мезоморф, склероморф*

Таблиця 5.29 – Результати оцінки морфоінтеграції лікарських рослин на основі визначення величин відповідних індексів

№	Ознака	Величини показників					
		Convallaria majalis	*Hypericum perforatum*	*Thymus serpyllum*	*Thymus x polessicus*	*Helichrysum arenarium*	*Plantago major*
1	Індекс морфоінтеграції (цілісності) Ю.А.Злобіна (***I***), %	34,2	61,8	74,3	42,6	72,1	78,7
2	Індекс морфоінтеграції (цілісності) модифікований (***Im***)	0,52	0,76	1,02	0,67	1,04	1,05
3	*Тип клону*	*поле*	*група*			*особина*	-
4	*Життєва стратегія*	*патієнт*	*патієнт із озн.експлерента (або CR – CS)*	*патієнт*			*експлерент (R – CS)*
5	*Життєва форма*	*криптофіт, мезоморф*	*гемікриптофіт, склероморф*	*хамефіт, склероморф*		*гемікриптофіт, склероморф*	*гемікриптофіт, мезоморф, склероморф*

які відбражують рівень морфоінтегрованості, становлять 34,2% та 0,52. У *Hypericum perforatum, Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus,* у яких формуються клони–групи, величини цих індексів, відповідно, становлять 42,6–74,3% та 0,67–1,02. У *Helichrysum arenarium,* який утворює клони–особини, величини індексів дорівнюють 72,1% та 1,04. Загалом, з врахуванням комплексу ознак, найвищим ступенем морфоінтегрованості вирізняються рослини *Thymus serpyllum Helichrysum arenarium* та *Plantago major*. При цьому ці види не є ідентичними за ознаками клоноутворення, життєвих стратегій та життєвої форми.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що прояв і формування морфоознак та морофоадаптацій є важливою складовою комплексу засобів, які лежать в основі забезпечення сталого функціонування популяцій лікарських рослин. Їх формування є результатом складної взаємодії комплексу чинників, пов'язаних із проявом певних особливостей і закономірностей на видовому, популяційному і навіть регіональному рівнях.

За результатами цього розділу автором дисертації опубліковано три праці:

1. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Морфометричні ознаки *Convallaria majalis* L. (*Convallariaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області. *Вісник Черкаського університету*. Серія: Біологічні науки. 2019. №1. С.59−66.

2. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Морфометричні ознаки *Plantago major* L. (*Plantaginaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Серія: Біологічні науки. 2019. №4 (388). С.24−29.

3. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Морфометричні особливості популяцій *Helichrysum arenarium* L. *(Asteraceae)* в різних фітоценозах в умовах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна): international scientific and practical conference «Topical issues of methods of teaching natural sciences»: conference proceedings (December 27–28). Izdevnieciba «Baltija Publishing». Lublin. 2019. P. 43−46.

РОЗДІЛ 6

РОЗМІРНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ

6.1. Розмірна структура популяцій *Convallaria majalis*

Розмірні показники кожного із двох (висоти та площі листкової поверхні) морфопараметрів, обраних нами для оцінки цього виду структури популяцій, розподілялися на п’ять розмірних класів, у сукупності формуючи 25 їх теоретично можливих сполучень. Встановлено, що у популяцій *Convallaria majalis* показники IDSS варіюють у діапазоні 20,0−56,0% (табл. 6.1). У складі цих популяцій репрезентовано рослини розмірні величини яких відповідають 5−14 варіантам сполучення розмірних класів висоти та площі листкової поверхні.

Найвищим рівнем IDSS (56,0 % − 14 варіантів сполучення розмірних класів) вирізняється популяція із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)* (рис. 6.1). Вона сформована із рослин, розмір яких за висотою відповідає III−V класам, а за площею листкової поверхні I−V класам. Найбільші частки (21,46 % та 10,71 %) у цій популяції складають рослини наступних сполучень розмірних класів: IV−IV та III−III. Високі значення IDSS (56% − 14 варіантів сполучення) притаманні і популяції із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis).* У ній репрезентовано особини II−V класів висоти та I−V класів за площею листкової поверхні.

Найнижчим рівнем IDSS (20,0 %) вирізняються популяції із угрупованнь *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)* (рис. 6.2), *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae), Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici).*

Досить значні показники IDSS (32,0% − вісім варіантів сполучення розмірних класів) притаманні популяції із угруповання *Querceto (roboris) poosum (nemoralis).* У цьому фітоценозі зростають рослини I−III класів висоти та I−IV класів за площею листкової поверхні.

Таблиця 6.1 – Представленість у популяціях *Convallaria majalis* рослин різних класів розмірності

Морфометричні параметри				Частка (%) в популяції рослин відповідного розміру (нумерація популяцій відповідає таблиці 3.1)							
висота рослини		площа листкової поверхні									
клас	ампл. абсол. значень, см	клас	ампл. абсол. значень, $см^2$	1	2	3	4	5	6	7	8
I	41,6– 47,0	I	150,0−176,0	8,0	10,0			15,0			8,69
I	41,6– 47,0	II	124,0−150,0	8,0	10,0	17,39	3,44	5,0	13,07		8,69
I	41,6– 47,0	III	96,0−124,0	8,0		8,69	3,44				
I	41,6– 47,0	IV	72,0−96,0				3,44				
I	41,6– 47,0	V	46,0−72,0								
II	36,2−41,6	I	150,0−176,0		25,0	17,39		15,0			34,78
II	36,2−41,6	II	124,0−150,0	12,0	35,0	52,17		10,0			39,15
II	36,2−41,6	III	96,0−124,0	12,0	20,0	4,36	3,44	10,0	4,34		8,69
II	36,2−41,6	IV	72,0−96,0				3,44	5,0		7,14	
II	36,2−41,6	V	46,0−72,0								
III	30,8−41,6	I	150,0−176,0					15,0			
III	30,8−41,6	II	124,0−150,0	32,0			10,34	25,0	34,78	7,14	
III	30,8−41,6	III	96,0−124,0	20,0			27,68		34,78	10,71	
III	30,8−41,6	IV	72,0−96,0				3,44		8,69	3,57	
III	30,8−41,6	V	46,0−72,0				13,79			3,57	
IV	25,4−30,8	I	150,0−176,0							3,57	
IV	25,4−30,8	II	124,0−150,0							10,71	
IV	25,4−30,8	III	96,0−124,0				6,89			3,57	
IV	25,4−30,8	IV	72,0−96,0				6,89			21,46	
IV	25,4−30,8	V	46,0−72,0				3,44			7,14	
V	20,0−25,4	I	150,0−176,0							3,57	
V	20,0−25,4	II	124,0−150,0								
V	20,0−25,4	III	96,0−124,0				3,44		4,34	3,57	
V	20,0−25,4	IV	72,0−96,0				6,89			7,14	
V	20,0−25,4	V	46,0−72,0							7,14	
Індекс різноманітності розмірної структури (IDSS), %				56,0	20,0	20,0	56,0	32,0	24,0	56,0	20,0

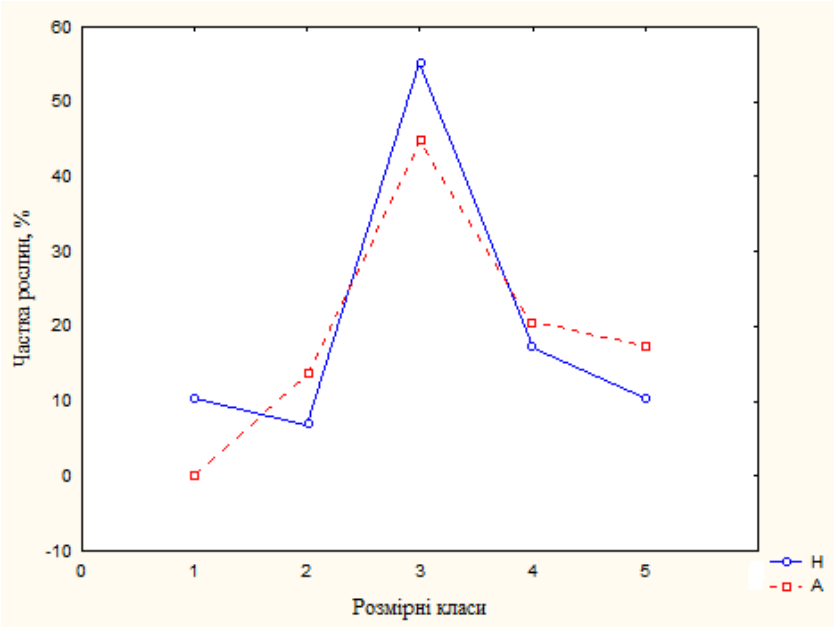


Рисунок 6.1 – Розмірні спектри популяції *Convallaria majalis* в угрупованні *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*

Примітки: Тут і далі на рисунках 6.1–6.2 та 6.4–6.7 літерами позначено: H – висота рослини, A – загальна площа поверхні листків

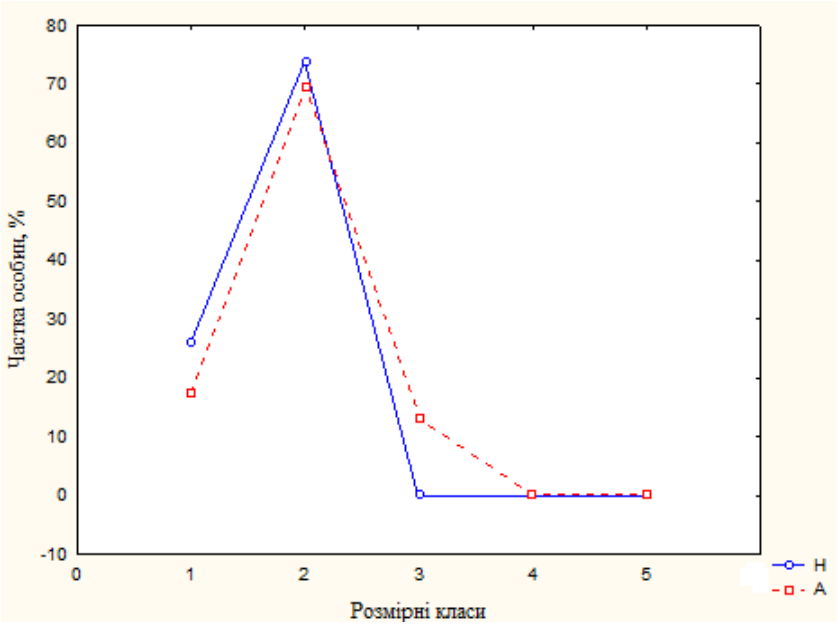


Рисунок 6.2 – Розмірні спектри популяції *Convallaria majalis* в угрупованні *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*

Різноманітність розмірної структури популяцій *Convallaria majalis* зростає у наступній послідовності угруповань: *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae), Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)* (20,0%) → *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)* (24,0%) → *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)* (28,0%) → *Querceto (roboris) poosum (nemoralis)* (32,0%) → *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)* (56,0%). У популяцій *Convallaria majalis* у значень індексу різноманітності розмірної структури (IDSS) не проявилася чітко виражена тенденція щодо змін величин за досліджуваними угрупованнями (рис. 6.3).

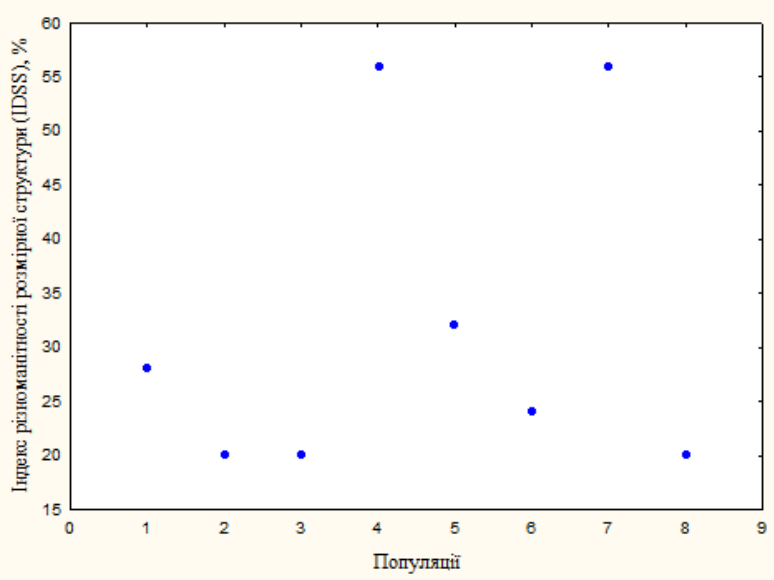


Рисунок 6.3 – Значення індексу різноманітності розмірної структури (IDSS) у популяцій *Convallaria majalis* (нумерація популяцій відповідає таблиці 5.1)

6.2. Розмірна структура популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus*

Встановлено, що у популяцій *Thymus serpyllum* показники IDSS варіюють у діапазоні 16,0−40,0% (табл. 6.2). У їхньому складі репрезентовано рослини величини яких відповідають 4−10 варіантам сполучення розмірних класів висоти та площі листкової поверхні.

Таблиця 6.2 – Представленість в популяціх *Thymus serpyllum* рослин різних класів розмірності

Морфометричні параметри				Частка (%) в популяції рослин відповідного розміру (нумерація популяцій відповідає відповідає таблиці 3.1)					
висота рослини		площа листкової поверхні							
клас	ампл. абсол. значень, см	клас	ампл. абсол. значень, $см^2$	1	2	3	4	5	6
I	38,0−43,0	I	158,4−192,0	19,04					
I	38,0−43,0	II	124,2−157,8	19,04					
I	38,0−43,0	III	91,2−124,8			40,0	35,0		
I	38,0−43,0	IV	57,6−91,2		11,11	15,0	25,0		
I	38,0−43,0	V	24,0−57,0		16,66	5,0	20,0		
II	33,0−38,0	I	158,4−192,0						
II	33,0−38,0	II	124,2−157,8	4,76					
II	33,0−38,0	III	91,2−124,8	4,76			5,0		
II	33,0−38,0	IV	57,6−91,2			10,0	10,0		
II	33,0−38,0	V	24,0−57,0		16,66	5,0			
III	28,0−33,0	I	158,4−192,0						
III	28,0−33,0	II	124,2−157,8			5,0			
III	28,0−33,0	III	91,2−124,8				5,0		
III	28,0−33,0	IV	57,6−91,2	19,04	22,23	5,0			
III	28,0−33,0	V	24,0−57,0	9,54	22,23				
IV	23,0−28,0	I	158,4−192,0						
IV	23,0−28,0	II	124,2−157,8	9,54					11,25
IV	23,0−28,0	III	91,2−124,8	4,76				27,77	
IV	23,0−28,0	IV	57,6−91,2	4,76		10,0		16,66	
IV	23,0−28,0	V	24,0−57,0	4,76	11,11	5,0			27,7
V	18,0−23,0	I	158,4−192,0						
V	18,0−23,0	II	124,2−157,8					11,11	
V	18,0−23,0	III	91,2−124,8					5,58	
V	18,0−23,0	IV	57,6−91,2					27,77	5,55
V	18,0−23,0	V	24,0−57,0					11,11	55,5
Індекс різноманітності розмірної структури (IDSS), %				40,0	24,0	36,0	24,0	24,0	16,0

Відносно значні показники IDSS (36,0% − дев'ять варіантів сполучення розмірних класів) притаманні популяції із угруповання *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli).* У ньому зростають рослини I−IV класів за висотою та II−V за площею. Найнижчим рівнем IDSS (16,0 %) вирізняється популяція із угруповання *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)* (рис. 6.5). Тут зростають рослини IV−V класів за висотою та II−V за площею.

Найвищим рівнем IDSS (40,0 % − 10 варіантів сполучення розмірних класів) вирізняється популяція із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* (рис. 6.4). У ній зростають рослини, розмір яких за висотою відповідає I−IV класам, а за площею листкової поверхні I−V класам. Найбільші частки (по 19,04 %) у цій популяції складають рослини величини яких відповідають наступним сполученням розмірних класів: I−I, I−II та III−IV.

Таким чином, різноманітність розмірної структури популяцій *Thymus serpyllum* збільшується у наступній послідовності угруповань: *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)* (16,0%) → *Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli), Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)* (24,0%) → *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* (36,0%) → *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* (40,0%). Загалом, популяції, які зростають у складі лісових фітоценозів, мають вищу різноманітність розмірної структури: 24,0−40,0% проти 16,0−24,0% у популяцій із лучних угруповань та перелогів.

У популяцій *Thymus x polessicus* показники IDSS становлять 44,0 % для обох популяцій, що відповідає 11 варіантам сполучення розмірних класів висоти та площі листкової поверхні (табл. 6.3). У популяції із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)* зростають рослини I, II, IV й V класів висоти та I−V класів за площею листкової поверхні. У популяції із фітоценозу *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)* репрезентовані рослини I−V класів висоти та I−V за площею. Загалом, показники різноманітності розмірної структури у популяцій *Thymus x polessicus* є більшими ніж у популяцій *Thymus serpyllum*: 44,0% проти 16,0−40,0%.

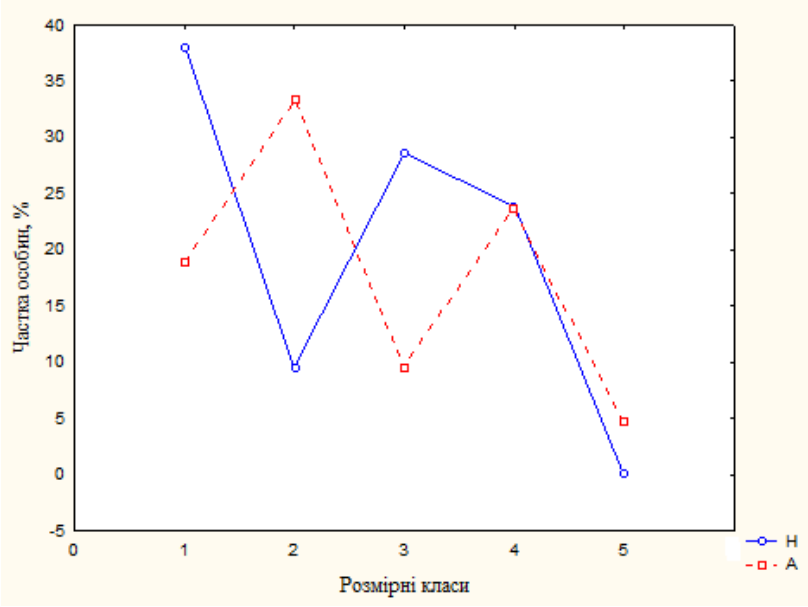


Рисунок 6.4 – Розмірні спектри популяції *Thymus serpyllum* в угрупованні *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*

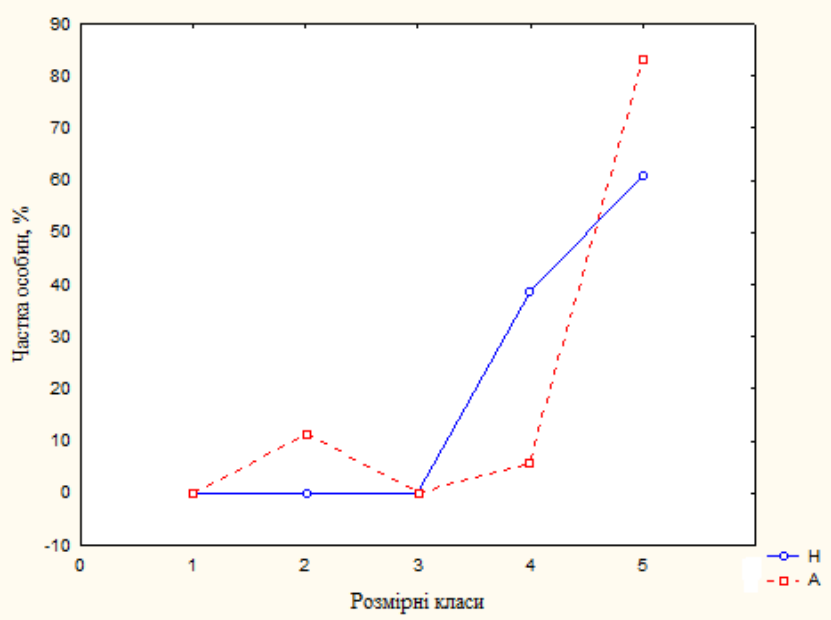


Рисунок 6.5 – Розмірні спектри популяції *Thymus serpyllum* в угрупованні *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*

Таблиця 6.3 – Представленість у популяціях *Thymus x polessicus* рослин різних класів розмірності

Морфометричні параметри				Частка (%) в популяції рослин відповідного розміру (нумерація популяцій відповідає таблиці 3.1)	
висота рослини		площа листкової поверхні			
клас	ампл. абсол. значень, см	клас	ампл. абсол. значень, $см^2$	1	2
I	38,2–42,0	I	154,0–180,0	16,6	10,52
I	38,2–42,0	II	128,0–154,0	5,55	26,36
I	38,2–42,0	III	102,0–128,0	16,6	5,26
I	38,2–42,0	IV	76,0–102,0	5,55	10,52
I	38,2–42,0	V	50,0–76,0	5,55	5,26
II	34,4–38,2	I	154,0–180,0		
II	34,4–38,2	II	128,0–154,0	5,55	
II	34,4–38,2	III	102,0–128,0	5,55	
II	34,4–38,2	IV	76,0–102,0	5,55	5,26
II	34,4–38,2	V	50,0–76,0		
III	30,6–34,4	I	154,0–180,0		
III	30,6–34,4	II	128,0–154,0		5,26
III	30,6–34,4	III	102,0–128,0		5,26
III	30,6–34,4	IV	76,0–102,0		
III	30,6–34,4	V	50,0–76,0		
IV	26,8–30,6	I	154,0–180,0	11,35	
IV	26,8–30,6	II	128,0–154,0		
IV	26,8–30,6	III	102,0–128,0		10,52
IV	26,8–30,6	IV	76,0–102,0	5,55	10,52
IV	26,8–30,6	V	50,0–76,0		
V	2,03–26,8	I	154,0–180,0		
V	2,03–26,8	II	128,0–154,0		
V	2,03–26,8	III	102,0–128,0		
V	2,03–26,8	IV	76,0–102,0	16,6	
V	2,03–26,8	V	50,0–76,0		5,26
Індекс різноманітності розмірної структури (IDSS), %				44,0	44,0

6.3. Розмірна структура популяцій *Hypericum perforatum*

У популяцій *Hypericum perforatum,* показники IDSS варіюють у діапазоні 16,0−56,0% (табл. 6.4). Тобто у складі популяцій репрезентовано рослини розмірні величини яких відповідають 4−14 варіантам сполучення розмірних класів висоти та площі листкової поверхні.

Найвищим рівнем IDSS (56% − 14 варіантів сполучення розмірних класів) вирізняється популяція із угруповання *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae).* Вона сформована із рослин, розмір яких за висотою відповідає III−V класам, а за площею листкової поверхні I−V класам (рис. 6.6).

Досить значні показники IDSS (44,0% − 11 варіантів сполучення розмірних класів) притаманні популяції *Hypericum perforatum* із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae).* Вона сформована із рослин, розмір яких за висотою відповідає I−V класам, а за площею листкової поверхні II−V класам. Найбільшу частку (26,67%) у цій популяції складають рослини III класу висоти та III класу за площею листків.

У популяції із найменшим IDSS (16,0% − чотири варіанти сполучення розмірних класів) представлені рослини двох класів висоти та трьох класів площі листкової поверхні. Найбільшою (40%) є питома вага рослин, розмір яких відповідає II класу висоти та II класу за площею листків.

Результати дослідження розмірної структури популяцій *Hypericum perforatum* засвідчили, що у них зареєстровано досить значні величини індексу різноманітності розмірної структури (IDSS). Вони зростають у наступній послідовності угруповань: *Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)* (16,0%) → *Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)* (20,0%) → *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)* (24,0%) → *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)* (32,0%) → *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)* (36,0%) → *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)* (44,0%) → *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)* (56,0%).

Таблиця 6.4 – Представленість у популяціях *Hypericum perforatum* рослин різних класів розмірності

Морфометричні параметри				Частка (%) в популяції рослин відповідного розміру (нумерація популяцій відповідає таблиці 3.1)							
Висота рослини		Площа листкової поверхні									
клас	ампл. абсол. значень, см	клас	ампл. абсол. значень, $см^2$	1	2	3	4	5	6	7	8
I	80,0–90,0	I	220,8–251,0			5,0			10,0		
I	80,0–90,0	II	190,6–220,8			5,0	15,0		10,0	8,33	26,6
I	80,0–90,0	III	160,4–190,6			5,0	15,0	5,56		25,0	
I	80,0–90,0	IV	130,2–160,4	10,0	11,11		10,0	11,11	5,0		
I	80,0–90,0	V	100,0–130,2								
II	70,0−80,0	I	220,8–251,0						10,0		13,4
II	70,0−80,0	II	190,6–220,8			5,0	15,0		10,0	25,0	40,0
II	70,0−80,0	III	160,4–190,6			35,0	15,0	5,56		25,0	20,0
II	70,0−80,0	IV	130,2–160,4	15,0	27,77			33,33			
II	70,0−80,0	V	100,0–130,2	10,0		5,0			5,0		
III	60,0−70,0	I	220,8–251,0						5,0		
III	60,0−70,0	II	190,6–220,8			5,0			5,0		
III	60,0−70,0	III	160,4–190,6		5,57	15,0	5,0	5,56	10,0	16,67	
III	60,0−70,0	IV	130,2–160,4	5,0	33,33			22,21			
III	60,0−70,0	V	100–130,2	15,0			5,0				
IV	50,0−60,0	I	220,8–251,0						10,0		
IV	50,0−60,0	II	190,6–220,8				10,0		5,0		
IV	50,0−60,0	III	160,4–190,6			10,0	5,0		5,0		
IV	50,0−60,0	IV	130,2–160,4	25,0	11,11			11,11			
IV	50,0−60,0	V	100,0–130,2	10,0							
V	40,0−50,0	I	220,8–251,0								
V	40,0−50,0	II	190,6–220,8			5,0			5,0		
V	40,0−50,0	III	160,4–190,6			5,0					
V	40,0−50,0	IV	130,2–160,4	5,0	11,11		5,0	5,56	5,0		
V	40,0−50,0	V	100,0–130,2	5,0							
Індекс різноманітності розмірної структури (IDSS), %				36,0	24, 0	44,0	36,0	32,0	56,0	20,0	16,0

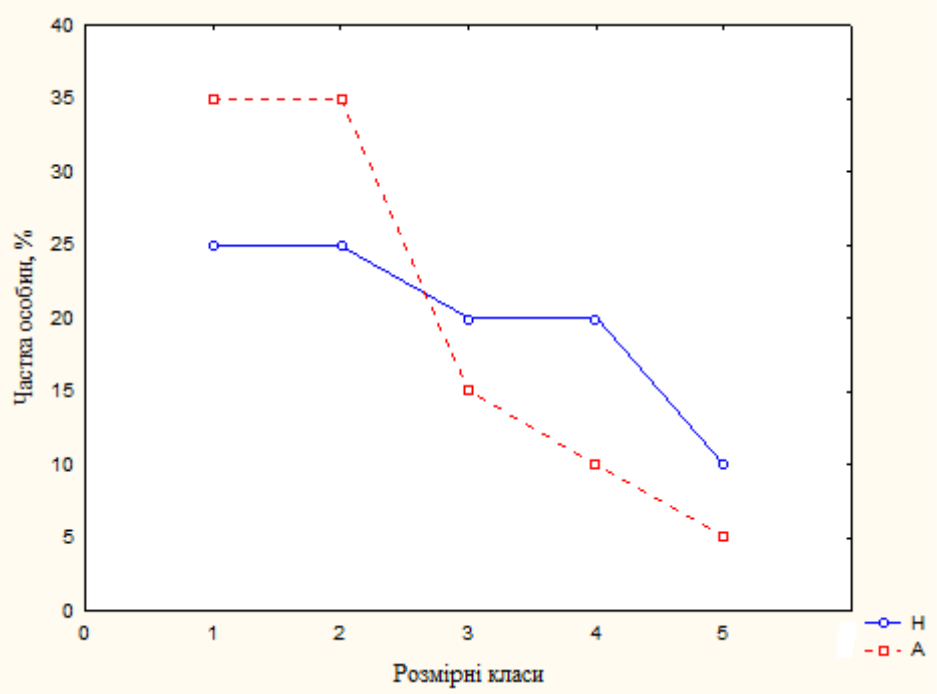


Рисунок 6.6 – Розмірні спектри популяції *Hypericum perforatum* в угрупованні *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*

6.4. Розмірна структура популяцій *Plantago major*

У популяцій *Plantago major* показники IDSS варіюють у діапазоні 12,0−36,0% (табл. 6.5). У складі популяцій репрезентовано рослини, розмірні величини яких відповідають 3−9 варіантам сполучення розмірних класів висоти та площі листкової поверхні.

Найвищим рівнем IDSS (36% − дев'ять варіантів сполучення розмірних класів) вирізняється популяція із угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici).* Вона сформована із рослин, висота яких відповідає I−III класам, а за площа листкової поверхні I−IV класам. Найбільшу частку (по 33,36%) у цій популяції складають рослини наступного сполучення класів висоти та площі: II−I (рис. 6.7).

Досить значні показники IDSS (32,0% − вісім варіантів сполучення розмірних класів) притаманні популяціям із угруповань *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)* та *Setarietum (pumila) plantagosum (major).* Популяція із першого угруповання сформована із рослин, розмір яких за висотою

Таблиця 6.5 – Представленість у популяціях *Plantago major* рослин різних класів розмірності

Морфометричні параметри				Частка (%) в популяції рослин відповідного розміру (нумерація популяцій відповідає таблиці 3.1)								
висота рослини		площа листкової поверхні										
клас	ампл. абсол. значень, см	клас	ампл. абсол. значень, см	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	40,6–48,0	I	245,4–298,0	16,67			5,88		5,55			
I	40,6–48,0	II	192,8–245,4	5,55			5,88					
I	40,6–48,0	III	140,2–192,8	5,55			29,41		5,55			
I	40,6–48,0	IV	87,6–140,2							5,55		
I	40,6–48,0	V	35,0–87,6									
II	33,2–40,6	I	245,4–298,0	33,36					5,55	11,11	5,88	
II	33,2–40,6	II	192,8–245,4	5,55			11,76		16,66	27,81	11,76	
II	33,2–40,6	III	140,2–192,8	16,67			11,76		16,66	16,66	23,52	
II	33,2–40,6	IV	87,6–140,2	5,55			35,31		5,55		5,88	
II	33,2–40,6	V	35,0–87,6									
III	25,8–33,2	I	245,4–298,0									
III	25,8–33,2	II	192,8–245,4							16,66	23,52	
III	25,8–33,2	III	140,2–192,8	5,55	55,0	35,29			27,82	5,55	29,44	
III	25,8–33,2	IV	87,6–140,2		5,0	5,88			16,66			
III	25,8–33,2	V	35,0–87,6									
IV	18,4–25,8	I	245,4–298,0	5,55								
IV	18,4–25,8	II	192,8–245,4							5,55		
IV	18,4–25,8	III	140,2–192,8		35,0	47,07				11,11		47,06
IV	18,4–25,8	IV	87,6–140,2		5,0	11,76						47,06
IV	18,4–25,8	V	35,0–87,6					27,78				
V	11,0–18,4	I	245,4–298,0									
V	11,0–18,4	II	192,8–245,4									
V	11,0–18,4	III	140,2–192,8									
V	11,0–18,4	IV	87,6–140,2					11,11				5,88
V	11,0–18,4	V	35,0–87,6					61,11				
Індекс різноманітності розмірної структури (IDSS),%				36,0	16,0	16,0	24,0	12,0	32,0	32,0	24,0	12,0

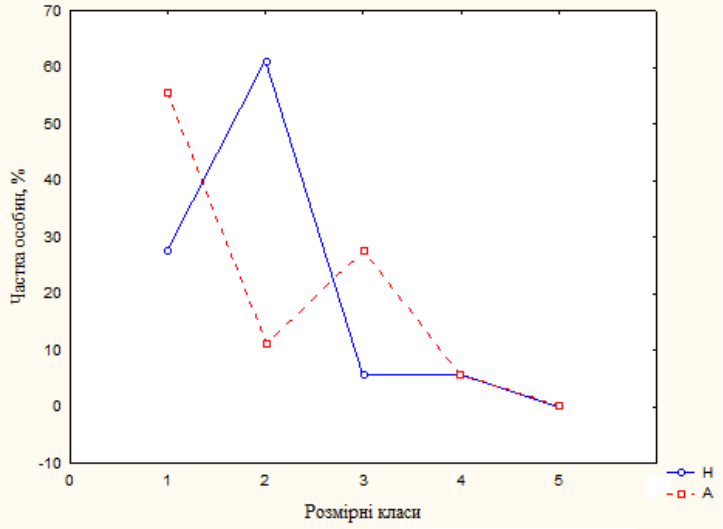


Рисунок 6.7 – Розмірні спектри популяції *Plantago major* в угрупованні *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)*

відповідає II–III класам, а за площею листкової поверхні I–IV класам, із другого – із рослин I–IV класів за висотою, а за площею I–III. У популяції із угруповання *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)* найбільшою є частка (27,82%) рослин, розмір яких відповідає III класу як висоти, так і площі листкової поверхні. В угрупованні *Setarietum (pumila) plantagosum (major)* найбільшою є частка (27,81%) рослин, розмір яких відповідає II класу висоти та II за площею листкової поверхні.

Популяції *Plantago major* із угруповань *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)* та *Plantagetum (major) urticosum (dioici)* мають найменшу різноманітність розмірної структури: IDSS=12,0%, що відповідає трьом варіантам сполучення розмірних класів. У першому з них репрезентовано рослини IV–V класів висоти та IV–V класів за площею, у другом, також наявні особини IV–V класів висоти та III–IV класів за площею.

Відповідно, різноманітність розмірної структури популяцій *Plantago major* зростає у наступній послідовності угруповань: *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale), Plantagetum (major) urticosum (dioici)* (12,0%) → *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)* (16,0 %) → *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus), Plantagetum (major)*

capsellosum (bursa-pastoris) (24,0 %) → *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)–*plantagosum (major), Setarietum (pumila) plantagosum (major)* (32,0%) → *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)* (36,0%). Отже, у популяцій *Plantago major* у значень індексу різноманітності розмірної структури (IDSS) не проявилася чітко виражена тенденція щодо змін величин за досліджуваними угрупованнями.

6.5. Розмірна структура популяцій *Helichrysum arenarium*

У популяцій *Helichrysum arenarium* показники IDSS варіюють у діапазоні 16,0−44,0% (табл. 6.6). Тобто у складі популяцій репрезентовано рослини розмірні величини яких відповідають 4−11 варіантам сполучення розмірних класів висоти та площі листкової поверхні.

Найвищим рівнем IDSS (44,0% − 11 варіантів сполучення розмірних класів) вирізняється популяція із угруповання *Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium).* Вона сформована із рослин, розмір яких за висотою і за площею листкової поверхні відповідає I−V класам. Найбільшу частку (по 25,00%) у цій популяції складають рослини наступного сполучення класів висоти та площі: II−III.

Значні показники IDSS (36,0% − дев'ять варіантів сполучення розмірних класів) притаманні популяції із угруповання *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis).* В угрупованні зростають рослини I−III класів висоти та II−V класів за площею листової поверхні. В угрупованні *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)* величини IDSS знижені до 32,0% (вісім варіантів сполучення розмірних класів). Тут зростають особини III−V класів висоти та I, II, IV, V за площею листкової поверхні. Найбільшу (26,31%) частку складають рослини IV класу за висотою та IV−V класів за площею листкової поверхні.

Найменші показники IDSS (16,0% − чотири варіанти сполучення розмірних класів) притаманні популяціям із угруповань *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)* та *Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis).* У першій популяції зростають рослини II−V класів висоти та

Таблиця 6.6 – Представленість у популяціях *Helichrysum arenarium* рослин різних класів розмірності

Морфометричні параметри				Частка (%) в популяції рослин відповідного розміру (нумерація популяцій відповідає таблиці 3.1)					
висота рослини		площа листкової поверхні							
клас	ампл. абсол. значень, см	клас	ампл. абсол. значень, $см^2$	1	2	3	4	5	6
I	40,2–45,0	I	395,2–485,0						5,0
I	40,2–45,0	II	305,4–395,2				5,0		5,0
I	40,2–45,0	III	215,6–305,4				30,0		5,0
I	40,2–45,0	IV	125,8–215,6				5,0		
I	40,2–45,0	V	36,0–125,8				10,0	60,0	
II	39,4–40,2	I	395,2–485,0						
II	39,4–40,2	II	305,4–395,2				5,0		
II	39,4–40,2	III	215,6–305,4						25,0
II	39,4–40,2	IV	125,8–215,6			10,0	15,0	5,0	
II	39,4–40,2	V	36,0–125,8	5,55		10,0	20,0	30,0	5,0
III	30,6–35,4	I	395,2–485,0		10,56	5,0			10,0
III	30,6–35,4	II	305,4–395,2		5,26				5,0
III	30,6–35,4	III	215,6–305,4				5,0		
III	30,6–35,4	IV	125,8–215,6		5,26				15,0
III	30,6–35,4	V	36,0–125,8	16,66	15,78	35,0	5,0	5,0	
IV	25,8–30,6	I	395,2–485,0		5,26				
IV	25,8–30,6	II	305,4–395,2						
IV	25,8–30,6	III	215,6–305,4						5,0
IV	25,8–30,6	IV	125,8–215,6		26,31				
IV	25,8–30,6	V	36,0–125,8	50,0	26,31	40,0			15,0
V	21,0–25,8	I	395,2–485,0						
V	21,0–25,8	II	305,4–395,2						
V	21,0–25,8	III	215,6–305,4						
V	21,0–25,8	IV	125,8–215,6		5,26				
V	21,0–25,8	V	36,0–125,8	27,79					5,0
Індекс різноманітності розмірної структури (IDSS), %				16,0	32,0	20,0	36,0	16,0	44,0

V класу за величиною площі листкової поверхні. У другому угрупованні репрезентовано рослини I−III класів за висотою, а за площею листової поверхні – IV−V класів.

Таким чином, різноманітність розмірної структури популяцій *Helichrysum arenarium* зростає у наступній послідовності угруповань: *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium), Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)* (16,0%) → *Helichrysetum (arenarium) subpurum* (20,0%) → *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)* (32,0 %) → *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)* (36,0%)→ *Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)* (44,0%). Загалом, у популяцій *Helichrysum arenarium* у значень індексу різноманітності розмірної структури (IDSS) не проявилася чітко виражена тенденція щодо змін величин за досліджуваними угрупованнями (рис. 6.9)

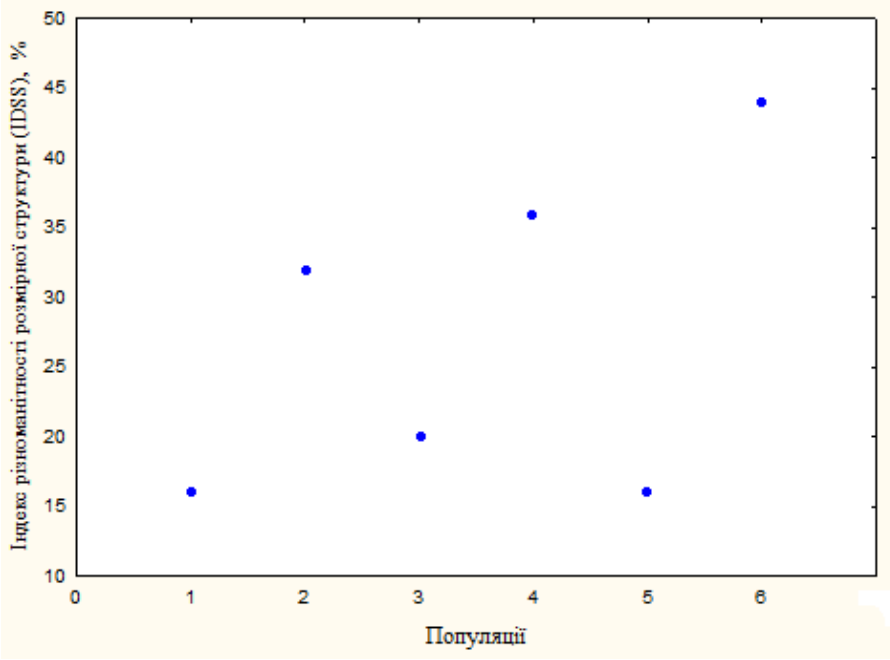


Рисунок 6.9 – Ввеличини індексу різноманітності розмірної структури (IDSS) у популяцій *Helichrysum arenarium* (нумерація популяцій відповідає таблиці 6.6)

6.6. Узагальнення результатів вивчення ознак розмірної структури популяцій лікарських рослин

Отже, результати вивчення розмірної структури свідчать, що популяції досліджуваних видів сформовані із рослин, величини яких відповідають декільком (від двох до п’яти) розмірним класам висоти (довжини стебла) та площі листкової поверхні. У кожній популяції виділяється від одного до трьох сполучень розмірних класів, частка рослин яких є найбільшою.

Значення індексу різноманітності розмірної структури (IDSS) у популяцій загалом відповідають діапазону від 12,0 до 56,0%, що характерне для 5–14 варіантів сполучень двох розмірних класів висоти (довжини) та площі листкової поверхні. Досліджувані види чітко диференціюються на групи як за абсолютними значеннями IDSS, так і за сполученням величин IDSS та розмаху його варіювання.

За абсолютними значеннями величин індексів різноманітності розмірної структури досліджувані лікарські рослини поділяються на чотири групи: 1) значення IDSS знаходяться у межах діапазону 12,0–36,0% (репрезентована популяціями *Plantago major);* 2) значення знаходяться у межах діапазону 16,0–44,0% (репрезентована популяціями *Thymus serpyllum, Thymus x polessicus, Helichrysum arenarium*); 3) значення знаходяться у межах діапазону 20,0–56,0% (репрезентована популяціями *Convallaria majalis*); 4) значення знаходяться у межах діапазону 16,0–56,0% (репрезентована популяціями *Hypericum perforatum*) (табл. 6.7). Тобто, найменш різноманітною розмірною структурою вирізняється вид у забезпеченні функціонування та самопідтримання популяцій якого провідну роль відіграє генеративне розмноження, та який є експлерентом за типом життєвої стратегії. У популяцій досліджуваних видів особливості розмірної структури проявляються через відмінності у розподілі рослин за класами розмірності та відмінності у розподілі рослин за сполученнями різних пар класів. До числа популяцій, у яких зареєстровано високі показники абсолютних величин індексу різноманітності розмірної структури, а також досить значний розмах їх варіювання (36−40%) належать популяції *Convallaria majalis* та *Hypericum perforatum* (табл. 6.8). До числа популяцій, у яких виявлено відносно

Таблиця 6.7 – Узагальнені дані про провідні ознаки розмірної структури досліджуваних лікарських рослин

Лікарські рослин	Життєва стратегія	Життєва форма	Значення IDSS, %			
			12,0–36,0	16,0–44,0	20,0–56,0	16,0–56,0
Види, у забезпеченні функціонування популяцій яких важливу роль відіграє вегетативне розмноження із формуванням клонів						
Тип клону: клон-поле						
Convallaria majalis	патієнт	криптофіт, мезоморф			+	
Тип клону: клон-група						
Hypericum perforatum	патієнт із ознаками експлерента (або CR – CS)	гемікриптофіт, склероморф				+
Thymus serpyllum	патієнт	хамефіт, склероморф		+		
Thymus x polessicus	патієнт	хамефіт, склероморф		+		
Тип клону: клон-особина						
Helichrysum arenarium	патієнт	гемікриптофіт, склероморф		+		
Вид, у забезпеченні функціонування популяцій якого провідну роль відіграє генеративне розмноження						
Plantago major	експлерент (R – CS)	гемікриптофіт, мезоморф, склероморф	+			

Таблиця 6.8 – Узагальнені дані про розмах варіювання IDSS

Лікарські рослин	Життєва стратегія	Життєва форма	Градації розмаху варіювання IDSS, %				
			0	24	28	36	40
Види, у забезпеченні функціонування популяцій яких важливу роль відіграє вегетативне розмноження із формуванням клонів							
Тип клону: клон-поле							
Convallaria majalis	патієнт	криптофіт, мезоморф				+	
Тип клону: клон-група							
Hypericum perforatum	патієнт із ознаками експлерента (або CR – CS)	гемікриптофіт, склероморф					+
Thymus serpyllum	патієнт	хамефіт, склероморф		+			
Thymus x polessicus	патієнт	хамефіт, склероморф	+				
Тип клону: клон-особина							
Helichrysum arenarium	патієнт	гемікриптофіт, склероморф			+		
Вид, у забезпеченні функціонування популяцій якого провідну роль відіграє генеративне розмноження							
Plantago major	експлерент (R – CS)	гемікриптофіт, мезоморф, склероморф		+			

невисокі величини індексу різноманітності розмірної структури та порівняно невеликий розмах їхнього варіювання (від 24% до 28%) належать популяції *Thymus serpyllum, Plantago major, Helichrysum arenarium.* У *Thymus x polessicus* розмах варіювання індексу різноманітності розмірної структури взагалі дорівнює 0%.

Було здійснене порівняння матеріалів із вивчення розмірної структури популяцій лікарських рослин, що зростають в Шосткинському геоботанічному районі та на заплавах річок Кролевецько-Глухівського. При співставленні результатів власних досліджень та І.В. Зубцової (2019) встановлено, що у лікарських рослин обох цих регіонів має місце низка спільних ознак, які, відповідно, є характерними загалом для північної та центральної частин Північно-Східної України. Насамперед, це проявляється в тому, що популяції досліджуваних видів сформовані із рослин, величини яких відповідають декільком (від двох до п’яти) розмірним класам висоти та площі листкової поверхні, що в основному формують континуальний ряд.

За матеріалами цього розділу автором було опубліковано дві праці:

1. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Розмірні особливості *Thymus serpyllum* L. emend. Mill. та *Thymus x polessicus* Klokov (*Lamiaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району. *Вісник Черкаського університету.* Серія: Біологічні науки. 2020. №1. С. 53−61. DOI: 10.31651/2076-5835-2018-1-2020-1-53-61.
2. Zubtsova Inna, **Penkovska Larysa**, Skliar Viktoriia, Skliar Iurii. Dimensional features of cenopopulations of some species of medicinal plants in the conditions of North-East Ukraine. *AgroLife Scientific Journal.* Bucharest, Romania. 2019. Vol. 8 (2). P. 191−201. (індексується у Web of Science).

РОЗДІЛ 7
ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ

7.1. Віталітетна структура популяцій *Convallaria majalis*

До числа морфопараметрів, які відображують віталітет рослин *Convallaria majalis,* було включено загальну фітомасу (W), площу листкової поверхні (A) та висоту (H). Ці розмірні величини вирізняються досить високими показниками внутрішньопопуляційного варіювання, здебільшого значними величинами факторних навантажень та низькою зкорельованістю між собою. Результати різних видів математико-статистичного аналізу (кореляційного, факторного, точкового оцінювання), на які спиралися при визначенні ключових морфопараметрів, представлено у таблиці 7.1, додатку К.1 та табл. 5.2.

З числа досліджуваних популяцій *Convallaria majalis* по одній належать до категорії депресивних і врівноважених, а інші шість є процвітаючими (табл. 7.2). Значення індексу якості Q у досліджуваних популяціях варіюють від 0,1333 до 0,5000. Останнє значення є максимально можливою величиною для цього індексу. Тобто у досліджуваному регіоні абсолютна більшість популяцій *Convallaria majalis* вирізняється високим віталітетом. У їхньому складі частка рослин високої життєвості (класу «a» віталітету) складає 50,0–93,3%, проміжної (класу «b») – 6,7–40,0%, а низької (класу «c») – 0–13,3%. Нижчі величини індексу якості Q здебільшого припадають на угруповання, які мають вищу зімкнутість верхнього ярусу деревостану. Окрім того зареєстрована статистично достовірна оберненопропорційна залежність (при значенні коефіцієнта кореляції (r) на рівні -0,8188) між показниками індексу Q та величиною популяційної щільності (рис. 7.1).

Встановлено, що функціонування популяцій *Convallaria majalis* супроводжується реалізацією ними як віталітетної мінливості, так і віталітетної пластичності. Аналіз зміни значень індексу віталітетної динаміки (IVD) засвідчив, що перехід за досліджуваними популяціями та угрупованнями може супроводжуватися як позитивною, так і від’ємною (по три випадки) зміною величин (табл. 7.3).

Таблиця 7.1 – Факторні навантаження для морфопараметрів рослин *Convallaria majalis*

Умовні позначення морфопараметрів	Факторні навантаження	
	фактор 1	фактор 2
H	0,572826	0,083831
WL1	0,598562	-0,091633
WL	0,672118	0,168294
D	0,635851	0,167990
B	0,104510	0,045221
A	0,864911	-0,696915
W	0,881411	0,303084
Wg	0,645283	-0,589247
NL	0,022809	-0,075584
LAR	-0,192329	-0,754443
LWR	0,483625	0,149616
HWR	0,006502	0,370217
HDR	-0,472571	-0,189874
RE1	0,638101	-0,596324
RE2	0,650731	-0,540302
SLA	-0,576135	-0,471762
ADR	-0,511688	-0,655481

Примітка: тут і далі у цьому розділі умовні позначення морфопараметрів та їхні одиниці виміру відповідають табл. 2.1, 2.2

Таблиця 7.2 – Віталітетна структура та якісні типи популяцій *Convallaria majalis*

№	Угруповання	Частка рослин різних класів віталітету			Значення індексу якості Q	Якісний тип популяції
		a	b	c		
1	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*	0,5000	0,4000	0,1000	0,4500	процвітаюча
2	*Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	0,9333	0,0667	0,0000	0,5000	процвітаюча
3	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)*	0,8333	0,1667	0,0000	0,5000	процвітаюча
4	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae) –poosum (nemoralis)*	0,0667	0,4000	0,5333	0,2333	врівноважена
5	*Quercetum (roboris) poosum (nemoralis)*	0,9333	0,0667	0,0000	0,5000	процвітаюча
6	*Querceto (roboris)–Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	0,6333	0,2333	0,1334	0,4333	процвітаюча

Продовження табл. 7.2

№	Угруповання	Частка рослин різних класів віталітету			Значення індексу якості Q	Якісний тип популяції
		a	b	c		
7	*Querceto (roboris)−Tilieto (cordatae) convallariosum (majalis)*	0,0333	0,2333	0,7334	0,1333	депресивна
8	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*	0,7333	0,2667	0,0000	0,5000	процвітаюча

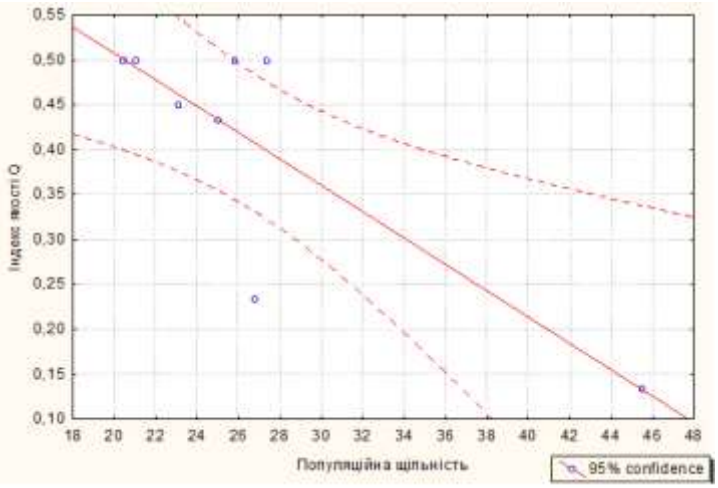


Рисунок 7.1 – Зміна значень індексу якості Q у *Convallaria majalis* залежно від рівня популяційної щільності

Таблиця 7.3 – Значення індексу віталітетної динаміки (IVD) та зміна якісного типу популяцій *Convallaria majalis* за досліджуваними угрупованнями[1]

Перехід за популяціями (**П**)[2]						
П1→П2	**П2→П3**	**П3→П4**	**П4→П5**	**П5→П6**	**П6→П7**	**П7→П8**
0,301205	0	-1,60663	1,606627	-0,40181	-1,80723	2,209036
П-П	П-П	П→В	В→П	П-П	П → Д	Д → П

Примітки: [1.]Тут і далі у таблицях 7.6; 7.11; 7.14 та 7.17 у першому рядку наводяться значення індексу віталітетної динаміки (IVD), у другому дані про зміну якісного типу популяції. Літерами позначено: Д – депресивна популяція, В – врівноважена, П – процвітаюча.
[2.]Нумерація популяцій відповідає наведеній у таблиці 7.2.

У одному випадку змін значень індексу якості при переході за популяціями не відбулося. Значення індексу віталітетної динаміки (IVD) репрезентують усі три категорії: *незначних* (за модулем менших за 1) у двох випадках, *суттєвих* (від 1 до 2) – у трьох випадках та *значних* (перевищують 2) – у одному випадку. Перехід від

популяції до популяції у чотирьох випадках супроводжується зміною якісного типу популяції. Зміна від процвітаючих до врівноважених зареєстрована при переході за наступними угрупованнями: *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)* → *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis),* і навпаки – при переході *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)* → *Quercetum (roboris) poosum (nemoralis).* Зміна якісного статусу від процвітаючих до депресивних зареєстрована при переході за наступними угрупованнями: *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigietosum (repentis)* → *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis),* і навпаки – при переході *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)* → *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici).* У трьох випадках належність популяції до певного якісного типу не змінюється і вони залишаються у статусі «процвітаючих».

Отже, у досліджуваному регіоні популяції *Convallaria majalis* вирізняються високим рівнем життєвості. За результатами віталітетного аналізу до фітоценозів, які є найсприятливішими для функціонування популяцій цього виду, мають бути віднесені: *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis), Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis), Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae), Quercetum (roboris) poosum (nemoralis).* Тобто формування популяцій *Convallaria majalis* із високою життєвістю, що є перспективними як в аспекті сталого та довготривалого існування у складі угруповань, так і з господарської точки зору, на теренах Шосткинського геоботанічного району відбувається під наметом і шпилькових, і широколистяних лісів.

7.2. Віталітетна структура популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus*

До числа морфопараметрів, які відображують віталітет рослин *Thymus serpyllum*, було включено загальну фітомасу (W), площу листкової поверхні (A) та кількість листків (NL). Результати різних видів математико-статистичного

аналізу, на які спиралися при їхньому визначенні, представлено у таблиці 7.4, додатку К.2 та табл. 5.11.

Таблиця 7.4 – Факторні навантаження для морфопараметрів рослин *Thymus serpyllum*

Умовні позначення морфопараметрів	Факторні навантаження	
	фактор 1	фактор 2
L	-0,819033	-0,148704
WL1	0,234802	-0,339460
WL	-0,338893	-0,459522
D	-0,018951	-0,906486
B	-0,369075	0,179277
A	-0,622518	0,365997
W	0,833912	0,187406
Wg	0,850217	0,000550
NL	-0,548679	-0,146522
LWR	-0,857118	-0,354815
LAR	-0,844512	0,306291
RE1	0,614482	-0,189201
RE2	0,863697	0,092444
SLA	0,630947	0,514539
HWR	-0,880050	-0,132524
ADR	-0,405989	0,613925
HDR	-0,507944	0,707150

Серед популяцій *Thymus serpyllum* – одна належить до категорії депресивних, три – до врівноважених та дві – до процвітаючих (табл. 7.5). Значення індексу якості Q у них варіюють від 0,000 до 0,4318. У врівноважених популяціях частка рослин високої життєвості (класу «a» віталітету) складає 4,4–25,0%, проміжної (класу «b») – 35,0–52,2%, а низької (класу «c») – 40,0–51,6%. У процвітаючих популяціях частка рослин класу «a» становить 53,3–68,2%, класу «b» –13,3–18,2%, а класу «c» – 13,6–33,3%. Депресивна популяція сформована лише із рослин класу «c» віталітету.

Функціонування популяцій *Thymus serpyllum* супроводжується реалізацією ними як віталітетної мінливості, так і віталітетної пластичності. Аналіз зміни значень індексу віталітетної динаміки (IVD) засвідчив, що перехід за популяціями та угрупованнями може супроводжуватися як від'ємною (три випадки), так і позитивною (два випадки) зміною показників життєвості (табл. 7.6). Значення

індексу віталітетної динаміки (IVD) репрезентують усі три категорії: незначних (за модулем менших за 1) − у трьох випадках, суттєвих (від 1 до 2) та значних (перевищують 2) – по одному випадку.

Таблиця 7.5 – Віталітетна структура та якісні типи популяцій *Thymus serpyllum*

№	Угруповання	Частка рослин різних класів віталітету			Значення індексу якості Q	Якісний тип популяції
		a	b	c		
1	*Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,5333	0,1333	0,3334	0,3333	процвітаюча
2	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*	0,0435	0,5217	0,4348	0,2826	врівноважена
3	*Tilieto (cordatae)−Pinetum sylvestris)thymosum (serpylli)*	0,2500	0,3500	0,4000	0,3000	врівноважена
4	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	0,1290	0,3548	0,5162	0,2419	врівноважена
5	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	0,6818	0,1818	0,1364	0,4318	процвітаюча
6	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	депресивна

Таблиця 7.6 – Значення індексу віталітетної динаміки (IVD) та зміна якісного типу популяцій *Thymus serpyllum* за досліджуваними угрупованнями

Перехід за популяціями (**П**)[1]				
П1→П2	**П2→П3**	**П3→П4**	**П4→П5**	**П5→П6**
-0,30542	0,104819	-0,3500	1,143976	-2,6012
П→В	В-В	В-В	В → П	П → Д

Примітка: нумерація популяцій відповідає таблиці 7.5

У двох випадках перехід від популяції до популяції супроводжується збереженням якісного типу популяції (категорії врівноважених). У трьох інших випадках маємо зміну якісного типу. У двох випадках ці зміни є негативними і супроводжуються погіршенням статусу популяції: відбувається їх перехід із категорії процвітаючих до врівноважених (за угрупованнями *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* → *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*), а також перехід із категорії процвітаючих до депресивних (*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)* → *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)).* Позитивні зміни якісних характеристик популяцій *Thymus serpyllum* зі зміною їхнього статусу із

врівноважених на процвітаючі відбувається при переході за угрупованнями *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)* → *Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*

Отже, за результатами віталітетного аналізу найсприятливішими для функціонування популяцій *Thymus serpyllum* є наступні фітоценози: *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli), Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli), Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* та *Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli).* Тобто високі показники життєвості характерні для популяцій, що існують як під наметом лісів (шпилькових та мішаних), так і на луках.

До числа морфопараметрів, які відображують віталітет рослин *Thymus x polessicus*, було включено довжину верхівкового пагону (L), масу генеративних структур (Wg) та площу листкової поверхні (A). Результати різних видів математико-статистичного аналізу, на які спиралися при їхньому визначенні, представлено у таблиці 7.7, додатку К.3 та табл. 5.11.

Таблиця 7.7 – Факторні навантаження для морфопараметрів рослин *Thymus x polessicus*

Умовні позначення морфопараметрів	Факторні навантаження[1]	
	фактор 1	фактор 2
L	-0,720426	-0,508567
WL1	-0,390056	-0,607968
WL	-0,550838	-0,426080
D	-0,341348	-0,020342
B	-0,499445	-0,249289
A	0,579787	-0,781392
W	-0,653836	-0,247773
Wg	-0,830330	-0,389519
NL	-0,509060	-0,446158
LWR	0,066921	-0,186445
LAR	0,680685	-0,697090
RE1	-0,697732	-0,330783
RE2	-0,751225	0,109364
SLA	0,689364	-0,661945
HWR	0,115514	-0,194953
ADR	0,620844	-0,756572
HDR	-0,168928	-0,341562

Обидві популяції *Thymus x polessicus* є врівноваженими при значеннях індексу якості Q, які дорівнюють 0,3167 (табл. 7.8). У них частка рослин високої життєвості (класу «a» віталітету) складає 50,0–60,0%, проміжної (класу «b») – 3,3–13,3%, а низької (класу «c») – 36,7%. Функціонування популяцій *Thymus x polessicus* супроводжується реалізацією ними віталітетної мінливості (зміною за популяціями частки рослин різних класів віталітету). Прояв віталітетної пластичності не характерний: обидві популяції мають однакові значення індексу якості.

Таблиця 7.8–Віталітетна структура та якісні типи популяцій *Thymus x polessicus*

№	Угруповання	Частка рослин різних класів віталітету			Значення індексу якості Q	Якісний тип популяції
		a	b	c		
1	*Pinetum(sylvestris) thymosum (polessici)*	0,5000	0,1333	0,3667	0,3167	врівноважена
2	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	0,6000	0,0333	0,3667	0,3167	врівноважена

Отже, обидві досліджувані популяції *Thymus x polessicus* вирізняються досить високою життєвістю при переважанні рослин високої та проміжної життєвості, сумарна частка яких досягає 63,3%. Як і у *Thymus serpyllum,* так і у *Thymus x polessicus,* найчастіше трапляються врівноважені популяції.

7.3. Віталітетна структура популяцій *Hypericum perforatum*

До числа морфопараметрів, які відображують віталітет рослин *Hypericum perforatum,* було включено загальну фітомасу (W), масу генеративних структур (Wg) та площу листкової поверхні (A). Результати різних видів математико-статистичного аналізу, на які спиралися при їхньому визначенні, представлено у таблиці 7.9, додатку К.4 та табл. 5.19. Серед популяцій *Hypericum perforatum* три належать до категорії депресивних та п’ять до процвітаючих (табл. 7.10). Значення індексу якості Q в популяціях варіюють від 0,1200 до 0,5000. Популяції категорії «врівноважені» не виявлені. У депресивних популяціях частка рослин

Таблиця 7.9 – Факторні навантаження для морфопараметрів рослин *Hypericum perforatum*

Умовні позначення морфопараметрів	Факторні навантаження	
	фактор 1	фактор 2
H	0,377702	0,670202
WL1	0,199462	0,212567
WL	0,228927	-0,230979
D	0,692433	0,302301
B	0,491344	0,470454
A	-0,609597	0,616569
W	0,566565	0,528972
Wg	0,629557	0,234038
NL	-0,154671	0,603480
LAR	-0,868914	0,176162
LWR	-0,280341	-0,658154
HDR	-0,411986	0,203447
RE1	0,335705	-0,050150
RE2	0,780766	-0,149319
SLA	-0,599318	0,629256
ADR	-0,451815	0,124805
HWR	-0,224698	0,185419

Таблиця 7.10 – Віталітетна структура та якісні типи популяцій *Hypericum perforatum*

№	Угруповання	Частка рослин різних класів віталітету			Значення індексу якості Q	Якісний тип популяції
		a	b	c		
1	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*	0,0000	0,2759	0,7241	0,1379	депресивна
2	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)− chelidoniosum (majus)*	0,0000	0,2400	0,7600	0,1200	депресивна
3	*Pineto(sylvestris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	0,4333	0,4667	0,1000	0,4500	процвітаюча
4	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus)*	0,5667	0,3000	0,1333	0,4333	процвітаюча
5	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	0,0000	0,1923	0,8077	0,0962	депресивна
6	*Querceto (roboris)− Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	0,3929	0,5714	0,0357	0,4821	процвітаюча
7	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	0,4167	0,5000	0,0833	0,4583	процвітаюча
8	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*	0,3125	0,6875	0,0000	0,5000	процвітаюча

високої життєвості (класу «a» віталітету) складає 0%, проміжної (класу «b») – 19,2–27,6%, а низької (класу «c») – 72,1–80,8%. У процвітаючих популяціях частка рослин класу «a» становить 31,3–56,7%, класу «b» – 30,0–68,8%, а класу «c» – 0–13,3%. Нижчу життєвість мають популяції, що зростають під наметом шпилькових лісів (угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)* та *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus)*) або у широколистяних лісах із щільним підліском та (або) ярусом трав (угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)).*

Встановлено, що функціонування популяцій *Hypericum perforatum* супроводжується реалізацією ними як віталітетної мінливості, так і віталітетної пластичності. Аналіз зміни значень індексу віталітетної динаміки (IVD) засвідчив, що перехід за досліджуваними популяціями та угрупованнями може супроводжуватися як від'ємною (чотири випадки), так і позитивною (три випадки) зміною рівня життєвості популяцій (табл. 7.11). Значення індексу віталітетної динаміки (IVD) репрезентують усі три категорії: незначних (за модулем менших за 1) – у чотирьох випадках, суттєвих (від 1 до 2) – у одному випадку та значних (перевищують 2) – у двох випадках.

Перехід від популяції до популяції у трьох випадках супроводжується зміною якісного типу популяції (від депресивних до процвітаючих (два випадки: за угрупованнями *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus)* → *Pineto (sylvestris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)* та *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)* → *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae*)) і навпаки (один випадок: за угрупованнями *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus)* → *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*).

Тобто чітко виражене поліпшення якісного стану популяцій спостерігається при переході від шпилькових до мішаних лісів, а також від угруповань із значною зімкнутістю ярусів лісу до угруповань, де вона є меншою. У чотирьох випадках належність популяції до певного якісного типу не змінюється і вони залишаються у статусі «процвітаючих» (три випадки) або депресивних (один випадок).

Таблиця 7.11 – Значення індексу віталітетної динаміки (IVD) та зміна якісного типу популяцій *Hypericum perforatum* за досліджуваними угрупованнями

Перехід за популяціями (**П**)[1]						
П1→П2	**П2→П3**	**П3→П4**	**П4→П5**	**П5→П6**	**П6→П7**	**П7→П8**
-0,10783	1,987952	-0,1006	-2,03072	2,324699	-0,14337	0,251205
Д-Д	Д→П	П-П	П → Д	Д → П	П-П	П-П

Примітка: нумерація популяцій відповідає таблиці 7.10

Отже, у досліджуваному регіоні популяції *Hypericum perforatum* вирізняються високим рівнем життєвості. За результатами віталітетного аналізу найсприятливішими для функціонування його популяцій є наступні фітоценози: *Pineto (sylvestris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus), Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae), Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis), Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis).* Тобто формування популяцій *Hypericum perforatum* із високою життєвістю на теренах Шосткинського геоботанічного району відбувається у досить різноманітних місцезростаннях (під наметом мішаних, широколистяних лісів та на луках).

7.4. Віталітетна структура популяцій *Plantago major*

До числа морфопараметрів, які відображують віталітет рослин *Plantago major*, було включено загальну фітомасу (W), площу листкової поверхні (A) та висоту (H). Результати різних видів математико-статистичного аналізу, на які спиралися при їхньому визначенні, представлено у таблиці 7.12, додатку К.5 та табл. 5.24.

Результати віталітетного аналізу засвідчили, що з числа досліджуваних популяцій *Plantago major* три належать категорії депресивних, одна – до врівноважених та п’ять – до процвітаючих (табл. 7.13). Значення індексу якості Q у них варіюють від 0,000 до 0,5000. Тобто у досліджуваному регіоні більшість популяцій *Plantago major* вирізняється високим віталітетом.

Таблиця 7.12 – Факторні навантаження для морфопараметрів *Plantago major*

Умовні позначення морфопараметрів	Факторні навантаження	
	фактор 1	фактор 2
H	-0,818490	-0,113773
WL1	-0,736708	-0,163648
WL	-0,837646	-0,066841
D	0,033579	-0,251914
Bg	-0,732170	0,119929
A	-0,617499	-0,748733
W	-0,842898	-0,120022
Wg	-0,944675	0,096279
NL	-0,553612	-0,351965
LAR	0,277020	-0,727163
LWR	-0,115883	0,060667
HDR	-0,610498	0,123046
RE1	-0,644673	0,295142
RE2	-0,656383	0,663128
SLA	0,341527	-0,718428
ADR	-0,558149	-0,444076
HWR	0,348209	0,189007

Таблиця 7.13 – Віталітетна структура та якісні типи популяцій *Plantago major*

№	Угруповання	Частка рослин різних класів віталітету			Значення індексу якості Q	Якісний тип популяції
		a	b	c		
1	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici)*	0,9545	0,0000	0,0455	0,4773	процвітаюча
2	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	0,3462	0,1923	0,4615	0,2692	врівноважена
3	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*	0,0357	0,0000	0,9643	0,0179	депресивна
4	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	0,8276	0,1724	0,0000	0,5000	процвітаюча
5	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	депресивна
6	*Tilietum (cordatae) elytrigio (repentis)–plantagosum (major)*	0,6667	0,2916	0,0417	0,4792	процвітаюча
7	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	0,7500	0,0500	0,2000	0,4000	процвітаюча
8	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	0,7500	0,2000	0,0500	0,4750	процвітаюча
9	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	депресивна

У депресивних популяціях частка рослин високої життєвості (класу «a» віталітету) складає 0–3,4%, проміжної (класу «b») – 0%, а низької (класу «c») – 94,6–100,0%. У процвітаючих популяціях частка рослин класу «a» становить 66,7–95,5%, класу «b» –0–29,2%, а класу «c» – 0–5,0%. Зареєстрована тенденція до зменшення значень індексу якості Q при зростанні значень популяційної щільності (рис. 7.2).

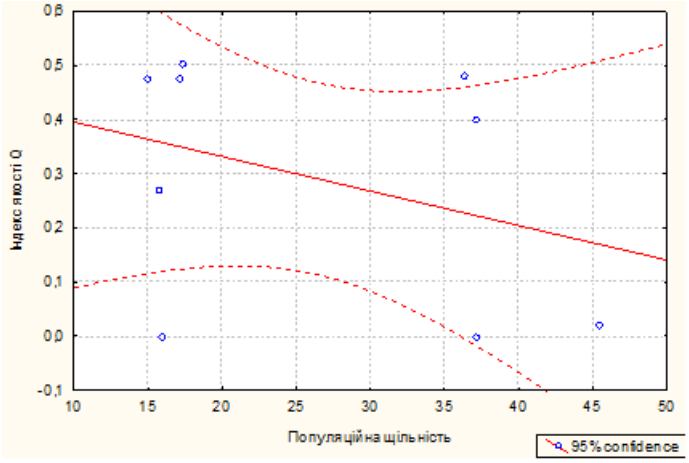


Рисунок 7.2 – Зміна значень індексу якості Q у *Plantago major* залежно від рівня популяційної щільності

Функціонування популяцій *Plantago major* супроводжується реалізацією ними як віталітетної мінливості, так і віталітетної пластичності. Аналіз зміни значень індексу віталітетної динаміки (IVD) засвідчив, що перехід за досліджуваними популяціями та угрупованнями може супроводжуватися як від'ємною (п'ять випадків), так і позитивною (три випадки) зміною значень індексу Q (табл. 7.14).

Таблиця 7.14 – Значення індексу віталітетної динаміки (IVD) та зміна якісного типу популяцій *Plantago major* за досліджуваними угрупованнями

Перехід за популяціями (**П**)[1]							
П1→П2	**П2→П3**	**П3→П4**	**П4→П5**	**П5→П6**	**П6→П7**	**П7→П8**	**П8→П9**
-1,2536	-1,5139	2,90422	-3,0121	2,88675	-0,4771	0,45181	-2,8615
П →В	В → Д	Д→П	П → Д	Д → П	П-П	П-П	П → Д

Примітка: нумерація популяцій відповідає таблиці 7.13

Величини індексу віталітетної динаміки (IVD) репрезентують усі три його категорії: незначних (за модулем менших за 1) – у двох випадках, суттєвих (від 1 до 2) – у двох випадках та значних (перевищують 2) – у чотирьох випадках. При цьому при переході від популяції угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)* до популяції угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)* зареєстровано максимально можливе (за модулем) значення IVD. Лише у двох випадках перехід від популяції до популяції супроводжується збереженням якісного (процвітаючого) типу популяції. У всіх інших шести випадках маємо його зміну. У двох випадках ці зміни є позитивними і супроводжуються поліпшенням якісного статусу популяцій: відбувається їх перехід із категорії депресивних в процвітаючі (за угрупованнями *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)* → *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus); Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)* → *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)*). У інших чотирьох випадках зміна якісного типу є негативною. Зокрема, проявляється перехід популяцій із категорії процвітаючих у категорію депресивних: за угрупованнями *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)* → *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale); Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)* → *Plantagetum (major) urticosum(dioici).* Із процвітаючих у врівноважені: *Pinetum (sylvestris)sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici)* → *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)* та із врівноважених у депресивні: *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)* → *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium).*

Таким чином, незважаючи на досить високий рівень життєвості популяцій *Plantago major,* у регіоні досліджень досить широко представлені випадки негативної зміни значень індексу якості Q та якісного типу (категорії) популяцій за фітоценозами. Такі випадки реєструються як під наметом лісу, так і на перелогах. Найбільш чітко виражений тренд до погіршення віталітетних характеристик у популяцій *Plantago major* проявилась у наступній послідовності

угруповань: *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici)* (Q=0,4773) → *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)* (Q=0,2692) → *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)* (Q=0,0179).

Отже, у досліджуваному регіоні популяції *Plantago major* загалом вирізняються досить високим рівнем життєвості. Результати віталітетного аналізу свідчать, що найсприятливішими для забезпечення функціонування популяцій цього виду є наступні фітоценози: *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis), Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus), Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major), Setarietum (pumila) plantagosum (major), Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris).* Тобто формування високоякісних популяцій *Plantago major*, відбувається у досить різноманітних місцезростаннях (під наметом шпилькових, мішаних, широколистяних лісів, а також на перелогах).

7.5. Віталітетна структура популяцій *Helichrysum arenarium*

До числа морфопараметрів, які відображують віталітет рослин *Helichrysum arenarium*, було включено загальну фітомасу (W), масу генеративних структур (Wg) та площу листкової поверхні (A). Результати різних видів математико-статистичного аналізу, на які спиралися при їхньому визначенні представлено у таблиці 7.15, додатку К.6 та табл. 5.28.

Серед досліджуваних популяцій *Helichrysum arenarium* дві належать категорії депресивних, одна – до врівноважених та три – до процвітаючих (табл. 7.16). Значення індексу якості Q у популяціях варіюють від 0,000 до 0,4091.

У депресивних популяціях частка рослин високої життєвості (класу «a» віталітету) складає 0%, проміжної (класу «b») – 0-4,6%, а низької (класу «c») – 95,5–100,0%. У процвітаючих популяціях частка рослин класу «a» становить 45,5–72,0%, класу «b» –4,0–31,8%, а класу «c» – 18,2–24,0%. Проявляється тенденція до зменшення життєвості популяцій по мірі зростання популяційної щільності (рис. 7.3).

Таблиця 7.15 – Факторні навантаження для морфопараметрів рослин *Helichrysum arenarium*

Умовні позначення морфопараметрів	Факторні навантаження	
	фактор 1	фактор 2
H	-0,423744	0,404247
WL1	-0,688339	0,337676
WL	-0,421496	0,533704
D	-0,297042	0,641586
B	-0,715669	-0,024816
A	-0,894061	-0,391001
W	-0,768718	0,471349
Wg	-0,761852	0,369509
NL	-0,837661	-0,289388
LAR	-0,599072	-0,666271
LWR	0,675201	-0,137730
HDR	0,052996	-0,440262
RE1	-0,527418	0,146610
RE2	-0,019828	0,718968
SLA	-0,763292	-0,568642
ADR	-0,794663	-0,562706
HWR	0,705281	-0,310622

Таблиця 7.16 – Віталітетна структура та якісні типи популяцій *Helichrysum arenarium*

№	Угруповання	Частка рослин різних класів віталітету			Значення індексу якості Q	Якісний тип популяції
		a	b	c		
1	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditi) helichryosum (arenarium)*	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	депресивна
2	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	0,4545	0,3182	0,2273	0,3864	процвітаюча
3	*Helichrysetum (arenarium) subpurum*	0,0000	0,0455	0,9545	0,0227	депресивна
4	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*	0,6818	0,1364	0,1818	0,4091	процвітаюча
5	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	0,0909	0,2873	0,6218	0,1891	врівноважена
6	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*	0,7200	0,0400	0,2400	0,3800	процвітаюча

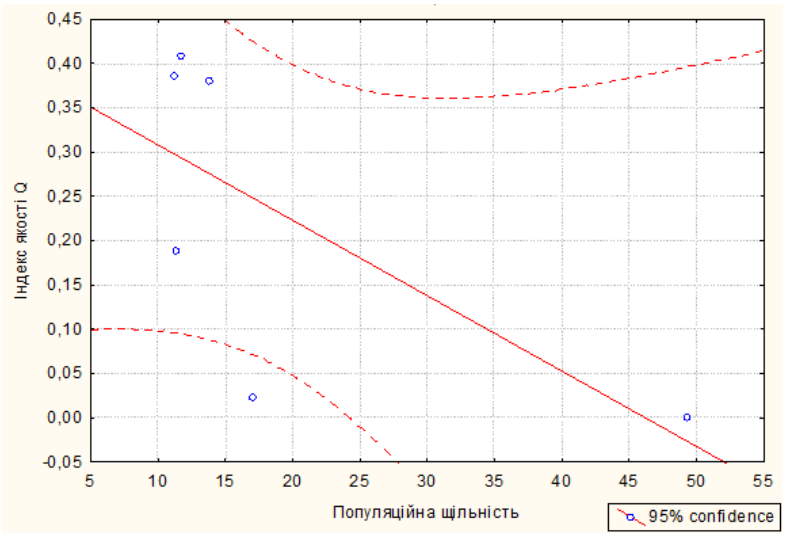


Рисунок 7.3 – Зміна значень індексу якості Q у *Helichrysum arenarium* залежно від рівня популяційної щільності

Встановлено, що функціонування популяцій *Helichrysum arenarium* супроводжується реалізацією ними як віталітетної мінливості, так і віталітетної пластичності. Аналіз зміни значень індексу віталітетної динаміки (IVD) засвідчив, що перехід за популяціями та угрупованнями може супроводжуватися як від'ємною (два випадки), так і позитивною (три випадки) зміною показників життєвості (табл. 7.17). Значення індексу віталітетної динаміки (IVD) репрезентують дві категорії: суттєвих (від 1 до 2) – у двох випадках та значних (перевищують 2) – у трьох випадках.

Таблиця 7.17 – Значення індексу віталітетної динаміки (IVD) та зміна якісного типу популяцій *Helichrysum arenarium* за досліджуваними угрупованнями

Перехід за популяціями (**П**)[1]				
П1→П2	**П2→П3**	**П3→П4**	**П4→П5**	**П5→П6**
2,327711	-2,19096	2,327711	-1,3253	1,15
Д→П	П → Д	Д→П	П → В	В → П

Примітка: нумерація популяцій відповідає таблиці 7.16

Перехід від популяції до популяції у всіх випадках супроводжується зміною їхнього якісного типу. У трьох випадках ці зміни є позитивними із поліпшенням якісного статусу популяцій. Відбувається їх перехід із категорії депресивних в процвітаючі: за угрупованнями *Pineto (sylvestris)–Aceretum*

(platanoiditi) helichryosum (arenarium) → *Helichrysetum (arenarium) subpurum; Helichrysetum (arenarium) subpurum* → *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)* та із врівноваженої у процвітаючу: за угрупованнями *Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)* → *Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium).*

У двох інших випадках зміна якісного типу є негативною. Зокрема, проявляється перехід популяцій із категорії процвітаючої у категорію депресивних: за угрупованнями *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)* → *Helichrysetum (arenarium) subpurum.* Окрім того, має місце перехід процвітаючої популяції у врівноважену: за угрупованнями *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)* → *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis).*

Отже, за результатами віталітетного аналізу найсприятливішими для популяцій *Helichrysum arenarium* є наступні фітоценози: *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium), Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)* і, особливо, – *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis).*

7.6. Узагальнення результатів віталітетного аналізу лікарських рослин

У всіх досліджуваних лікарських рослин комплекс ключових (визначальних щодо рівня віталітету) показників формують лише статичні метричні морфопараметри (табл. 7.18). У п’яти видів (*Convallaria majalis, Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium, Thymus serpyllum)* до їхнього складу входять загальна фітомаса рослин (W) та площа листкової поверхні (A). У двох видів (*Convallaria majalis* та *Plantago major*) третім ключовим морфопараметром є висота (H), а у двох інших видів (*Hypericum perforatum, Helichrysum arenarium*) – маса генеративних структур (Wg). У *Thymus serpyllum* третім ключовим показником є кількість листків (NL).

Площа листкової поверхні вирізняється найвищою константністю щодо представленості у складі ключових морфопараметрів: вона є визначальною ознакою не тільки для п’яти досліджуваних видів, а й для гібриду *Thymus x polessicus.* Представленість серед ключових морфопараметрів показника загальної

Таблиця 7.18 – Узагальнена таблиця результатів віталітетного аналізу

Лікарські рослин	Життєва стратегія	Життєва форма	Ключові морфопараметри	Діапазон значень індексу якості Q	Частка популяцій (%), яка належить по певної віталітетної категорії
Тип клону: клон-поле					
Convallaria majalis	патієнт	криптофіт, мезоморф	W, A, H	0,1333 − 0,5000	75,0 – процвітаючі; 12,5 – депресивні; 12,5 – врівноважені.
Тип клону: клон-група					
Hypericum perforatum	патієнт із ознаками експлерента (або CR – CS)	гемікриптофіт, склероморф	W, Wg, A	0,0962 − 0,5000	62,5 – процвітаючі; 37,5 – депресивні.
Thymus serpyllum	патієнт	хамефіт, склероморф	W, A, NL	0,000 − 0,4318	50,0 – врівноважені; 33,33 – процвітаючі; 16,67 – депресивні.
Thymus x polessicus	патієнт	хамефіт, склероморф	L, Wg, A	0,3167 − 0,3167	100,0 – врівноважені.
Тип клону: клон-особина					
Helichrysum arenarium	патієнт	гемікриптофіт, склероморф	W, Wg, A	0,000 − 0,4091	50,0– процвітаючі; 33,33 – депресивні; 16,67 – врівноважені.
Вид, у забезпеченні функціонування популяцій якого провідну роль відіграє генеративне розмноження					
Plantago major	експлерент (R – CS)	гемікриптофіт, мезоморф, склероморф	W, A, H	0,000 − 0,5000	55,56 – процвітаючі; 33,33 −депресивні; 11,11 – врівноважені.

площі листкової поверхні – це ознака, за якою проявилась подібність детермінантних характеристик *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus*. Однак, за двома іншими величинами вони виявилися абсолютно відмінними: у *Thymus serpyllum* – це загальна фітомаса та кількість листків, у *Thymus x polessicus* – довжина верхівкового пагона та маса генеративних структур. Загалом у представленості ключових морфопараметрів у досліджуваних лікарських ролсин не проявилося особливостей та закономірностей, обумовлених особливостями їхнього розмноження, формуванням життєвої форми чи реалізацією певного типу життєвої стратегії.

Завдяки віталітетному аналізу для кожної популяції було визначено показники індексу якості Q. Встановлено, що у досліджуваних видів лікарських рослин Шосткинського геоботанічного району значення цієї характеристики змінюються у досить значному діапазоні: від 0 до 0,4318 у *Thymus serpyllum,* від 0,1333 до 0,5 у *Convallaria majalis,* від 0 до 0,4091 у *Helichrysum arenarium,* від 0,0962 до 0,5 у *Hypericum perforatum,* від 0 до 0,5 у *Plantago major.* У останнього виду значення індексу якості варіюють від мінімально можливих до максимально можливих значень.

Разом з тим у гібриду *Thymus x polessicus* на теренах Шосткинського геоботанічного району зміна значень індексу якості Q за популяціями не проявилася. В обох досліджуваних фітоценозах він дорівнював 0,3167.

В умовах Шосткинського геоботанічного району у більшості досліджуваних лікарських рослин репрезентовано усі три якісні типи популяцій (депресивні, врівноважені та процвітаючі). Однак, у *Hypericum perforatum* представлено два якісні типи (процвітаючі та депресивні), а у *Thymus x polessicus* – лише один тип (виключно врівноважені). При цьому у чотирьох видів (*Convallaria majalis, Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium)* переважають, складаючи 50,0–75,0%, процвітаючі популяції. У *Hypericum perforatum, Plantago major, Helichrysum arenarium* друге місце за репрезентованістю посідають депресивні популяції, частка яких коливається у межах 33,3–37,5%. У *Convallaria majalis* рівною мірою (по 12,5%) представлені як врівноважені, так і депресивні

популяції. Особливість досліджуваних представників роду *Thymus* полягає у тому, що у них найбільш поширеними є врівноважені популяції, частка яких у *Thymus serpyllum* становить 50,0%, а у *Thymus x polessicus* досягає 100%. У *Thymus serpyllum* друге місце за репрезентованістю (33,3%) посідають процвітаючі популяції.

Загалом результати віталітетного аналізу свідчать про широку представленість у регіоні у досліджуваних лікарських рослин популяцій високої або досить високої життєвості, при коливанні сумарної частки процвітаючих та врівноважених популяцій від 62,5 до 100%. Чинниками, які проявляють вплив на рівень віталітету популяцій, найчастіше виступають зімкнутість верхніх ярусів лісу (рівень освітленості), щільність (проективне покриття) ярусу трав та у низки видів ще й величина популяційної щільності. При цьому у провідних ознаках віталітетної структури лікарських рослин не проявилося особливостей та закономірностей, обумовлених особливостями їхнього розмноження, формуванням життєвої форми чи реалізацією певного типу життєвої стратегії.

Порівняння результатів віталітетного аналізу для видів із Шосткинського геоботанічного району та заплавних лук Кролевецько-Глухівського, за даними І.В. Зубцової (2017; 2019, 2020), засвідчило, що у другому регіоні вищу частоту трапляння мають випадки коли серед популяцій репрезентовано не три їх якісні типи, а два. У Шосткинському районі така особливість проявилась лише у *Hypericum perforatum*. Для низки видів Кролевецько-Глухівського району, як і для більшості досліджуваних видів лікарських рослин Шосткинського району, характерне переважання популяцій категорії «процвітаючі». Тобто в обох регіонах досить широко представлені популяції із високою життєвістю, які за цією ознакою мають досить високий потенціал для сталого та довготривалого функціонування на теренах північної та, частково, центральної частин Північно-Східної України.

У Шосткинському геоботанічному районі 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*.

Перехід від популяції до популяції супроводжується як зростанням, так і зменшенням значень індексу якості (табл. 7.19). У кожного із видів ці зміни репрезентують декілька ступенів (незначних, суттєвих, значних) при чіткому переважанні представленості показників однієї із цих категорій. Загалом у Шосткинскому геоботанічному районі у досліджуваних лікарських рослин представленість позитивних та від'ємних значень IVD є майже однаковою (близько 48%). Мало відрізняються за представленістю, маючи її на рівні 30–35% показники, що відображують різні ступені змін.

У більшості досліджуваних лікарських рослин Шосткинського геоботанічного району (за винятком *Helichrysum arenarium* та *Thymus x polessicus*) широко представлені випадки коли перехід за популяціями супроводжувався зміною її якісного типу та випадки, коли належність до певної віталітетної категорії не змінювалася. У випадку прояву змін, залежно від виду, переважали позитивні зміни рівня життєвості, або ті, що супроводжуються її погіршенням. Винятком є *Convallaria majalis:* у популяцій цього виду обидва типи змін мають однакову репрезентованість. Має місце незначне переважання частоти трапляння випадків поліпшення якісного типу при переході від популяції до популяції. Зміни рівня віталітету здебільшого були стрибкоподібними (при переході популяцій із процвітаючих до депресивних і навпаки). Хоча і поступові зміни при охопленні двох суміжних якісних типів (найчастіше, при переході популяцій із категорії врівноважених до процвітаючих і навпаки) у Шосткинському геоботанічному районі представлені досить широко.

За результатами віталітетного аналізу у межах Шосткинського геоботанічного району виявлено фітоценози умови яких є найменш та найбільш сприятливими для забезпечення функціонування популяцій досліджуваних видів. Індикатором угруповань першої групи є формування популяцій категорії «депресивні», а другої групи – представленість процвітаючих популяцій та

Таблиця 7.19 – Представленість у популяцій досліджуваних лікарських рослин різних типів значень індексу віталітетної динаміки (IVD) та різних варіантів зміни значень індексу якості Q за популяціями

Ознаки		Лікарські рослини					
		Convallaria majalis	*Hypericum perforatum*	*Thymus serpyllum*	*Thymus x polessicus*	*Helichrysum arenarium*	*Plantago major*
		частка (%) значень					
Тип значень індексу IVD	Позитивні	42,9	42,9	60,0	0,0	60,0	37,5
	Від'ємні	42,9	57,1	40,0	0,0	40,0	62,5
	Дорівнюють 0	14,2	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	Незначні	33,3	57,1	60,0	-	0,0	25,0
	Суттєві	50,0	14,3	20,0	-	40,0	25,0
	Значні	16,7	28,6	20,0	-	60,0	50,0
Характер змін величин Q за популяціями	Без зміни якісного типу популяції	42,9	57,1	40,0	100,0	0,0	57,1
	Зі зміною якісного типу популяції	57,1	42,9	60,0	0,0	100,0	42,9
	Поліпшення якісного типу популяції	50,0	66,7	33,3	-	60,0	33,3
	Погіршення якісного типу популяції	50,0	33,3	66,7	-	40,0	66,7
	Зміни якісного типу стрибкоподібні	50,0	100,0	33,3	-	60,0	66,7
	Зміни якісного типу поступові	50,0	0,0	66,7	-	40,0	33,3
	Тип клону	*поле*	*група*			*особина*	-
	Життєва стратегія	*патієнт*	*патієнт із ознаками експлерента*	*патієнт*			*рудерал (R – CS)*
	Життєва форма	*криптофіт, мезоморф*	*гемікриптофіт, склероморф*	*хамефіт, склероморф*		*гемікриптофіт, склероморф*	*гемікриптофіт, мезоморф, склероморф*

врівноважених із значеннями індексу якості вищими за 0,24. У підсумку для *Convallaria majalis, Plantago major* до числа найсприятливіших віднесено по шість угруповань, для *Hypericum perforatum, Thymus serpyllum* – по п’ять, для *Helichrysum arenarium* – три.

За матеріалами цього розділу автором була опубліковано дві праці:

Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Віталітетний аналіз ценопопуляцій *Convallaria majalis* L. у лісових фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні» (27 березня 2020 року). Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Друк Арт. Київ, Чернівці. 2020. 16 (1). С. 167–169.

Кравчук Л.В. Віталітетна структура ценопопуляцій *Hypericum perforatum* L. в умовах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). The 1 st International scientific and practical conference “Priority directions of science and technology development”. Kyiv, Ukraine. 2020. С. 102−106.

РОЗДІЛ 8
УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КОМПЛЕКСНОГО ПОПУЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Визначення параметрів кожної із популяційних характеристик є вельми інформативним, однак особливо значущою є комплексна оцінка стану популяцій. Її застосування дозволяє найбільш повно і різнопланово охарактеризувати поточний стан популяції, визначити провідні тенденції у її динаміці, диференціювати місцезростання за ступенем сприятливості щодо формування та функціонування популяцій і на цій основі сформувати пропозиції щодо їхньої охорони та (чи) раціонального природокористування (Злобин, 2009; Злобин, Скляр, Клименко, 2013).

Один із підходів із комплексної оцінки стану популяцій, на основі врахуванння особливостей їх онтогенетичної та віталітетної структури, був запропонований Ю.Л. Скляром (2007, 2015). Відповідно до цієї методики, виходячи із поділу популяцій за віталітеною структурою на процвітаючі, врівноважені та депресивні, кожній з них присвоюється відповідна категорія: процвітаючі популяції – перша категорія, врівноважені – друга, депресивні – третя. Окрім того, виходячи із переважання в складі популяції (більше 40%) особин того чи іншого онтогенетичного стану – популяції також поділяються на три категорії: А – переважають особини догенеративного стану, В – генеративного, С – сенільного.

При поєднанні встановлених градацій популяцій за онтогенетичною та віталітеною структурою формується дев’ять їх якісних груп. Популяції різних груп мають наступні характерні ознаки. Популяції групи 1А є інвазійними за онтогенетичною структурою і у їхному складі переважають особини високої життєвості. Група 1В – у складі популяції домінують особини генеративного стану з високою життєвістю. Група 1С – у популяції процеси старіння домінують над процесами відновлення, однак особини переважним чином мають високу життєвість.

Популяції групи 2А є інвазійними за онтогенетичною структурою при однаковому траплянні в їх складі особин високої, проміжної та низької життєвості. Група 2В – у складі популяції домінують рослини генеративного онтогенетичного стану, серед яких майже однакова частка високої, проміжної та низької життєвості. Група 2С – в популяції процеси старіння домінують над процесами відновлення при майже рівній частці особин всіх класів життєвості.

Популяції групи 3А є інвазійними за онтогенетичною структурою, однак в їх складі переважають особини низької життєвості. Група 3В – у складі популяції домінують рослини генеративного онтогенетичного стану з низькою життєвістю. Група 3С – у популяції процеси старіння домінують над процесами відновлення, і особини, переважним чином, мають низьку життєвість.

Як зазначає Ю.Л. Скляр (2007), для забезпезпечення довготривалого і стабільного існування популяцій груп 3А, 3В, 3С, 2С та 1С необхідним є проведення ретельного моніторингу їх стану (щільності, кількості особин та їх морфологічних параметрів, онтогенетичної, віталітетної структури), спрямованого на виявлення тенденцій у динаміці популяційних параметрів, виявлення чинників, які обумовлюють погіршення стану популяцій, та, на цій основі, розробка ефективних заходів охорони. Для популяцій груп 2А та 2В також актуальним питанням є організація моніторингу за їх станом і, при прояві тенденції їх переходу в групи 3А, 3В, 3С, 2С та 1С, – застосування заходів охорони, спрямованих на усунення причин погіршення стану популяцій у конкретних місцезростаннях.

Популяції груп 1А та 1В, порівняно з іншими, мають найвищий потенціал для самопідтримання на зайнятих територіях, тому для своєчасного виявлення і усунення можливих негативних тенденцій у стані цих популяцій актуальним питанням залишається організація моніторингу. З врахуванням рідкісності виду, їх можна брати під охорону, як еталонні популяції та генетичні резервати. Для таких популяцій, за умови їх високої щільності та значної площі популяційних полів, можливим є навіть впровадження регламентованого господарського використання (наприклад, заготівля рослинної сировини).

Підходи, запропоновані Ю.Л. Скляром, нами були використані і при узагальненні результатів популяційного аналізу лікарських рослин, що зростають на території Шосткинського геоботанічного району (рис. 8.1−8.5, табл. 8.1). Результати проведеного аналізу свідчать, що у всіх досліджуваних лікарських рослин за результатами комплексної оцінки ознак віталітетної та онтогенетичної структури більшість (від 57,1% у *Hypericum perforatum* до 100% у *Thymus x polessicus*) популяцій належать до числа тих, що мають високий потенціал для сталого функціонування у регіоні (репрезентують категорії 1А, 1В, 2А, 2В). При цьому частка популяцій, які мають найвищий потенціал для самопідтримання (категорій 1А та 1В), здебільшого варіює від 33,3% у *Thymus serpyllum* до 75,0% (у *Convallaria majalis*). Однак у *Thymus x polessicus* популяції цих двох категорій не виявлено.

Безпосередньо до категорій 1А та 1В у *Convallaria majalis* належать популяції із угруповань *Querceto (roboris) poosum (nemoralis), Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae), Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis), Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici), Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis), Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici).*

У *Hypericum perforatum* – популяції із угруповань *Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis), Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis), Pineto (sylvestris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae), Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae).*

У Plantago major – популяції із угруповань *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major), Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris), Setarietum (pumila) plantagosum (major), Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici), Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus).*

У *Helichrysum arenarium* – популяції із угруповань *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium), Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis), Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium).*

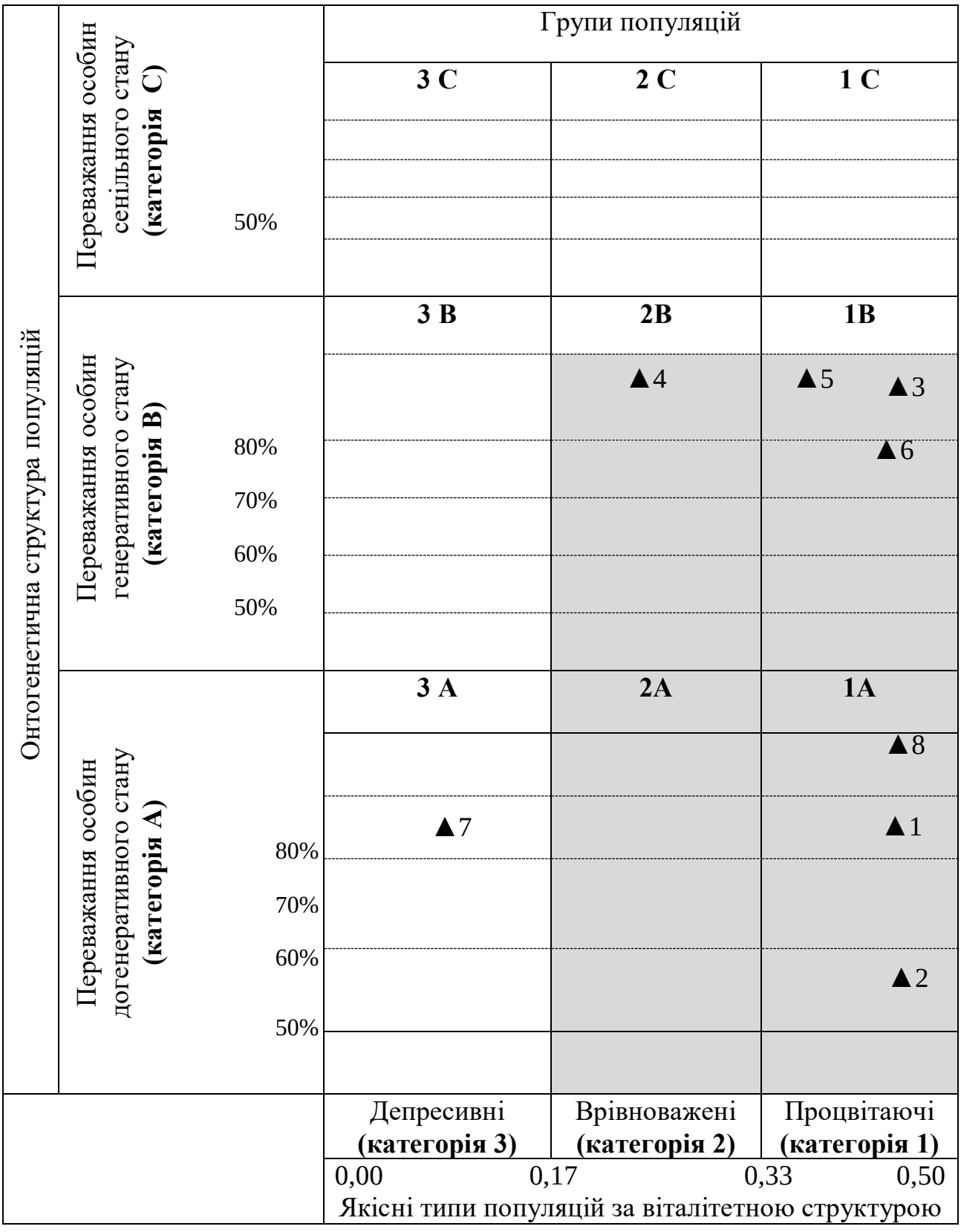


Рисунок 8.1 – Диференціація популяцій *Convallaria majalis* (▲) за ознаками онтогенетичної та віталітетної структури. ▒ − Групи популяцій, які мають найбільший потенціал для сталого функціонування. Нумерація популяцій відповідає наведеній у табл. 3.1.

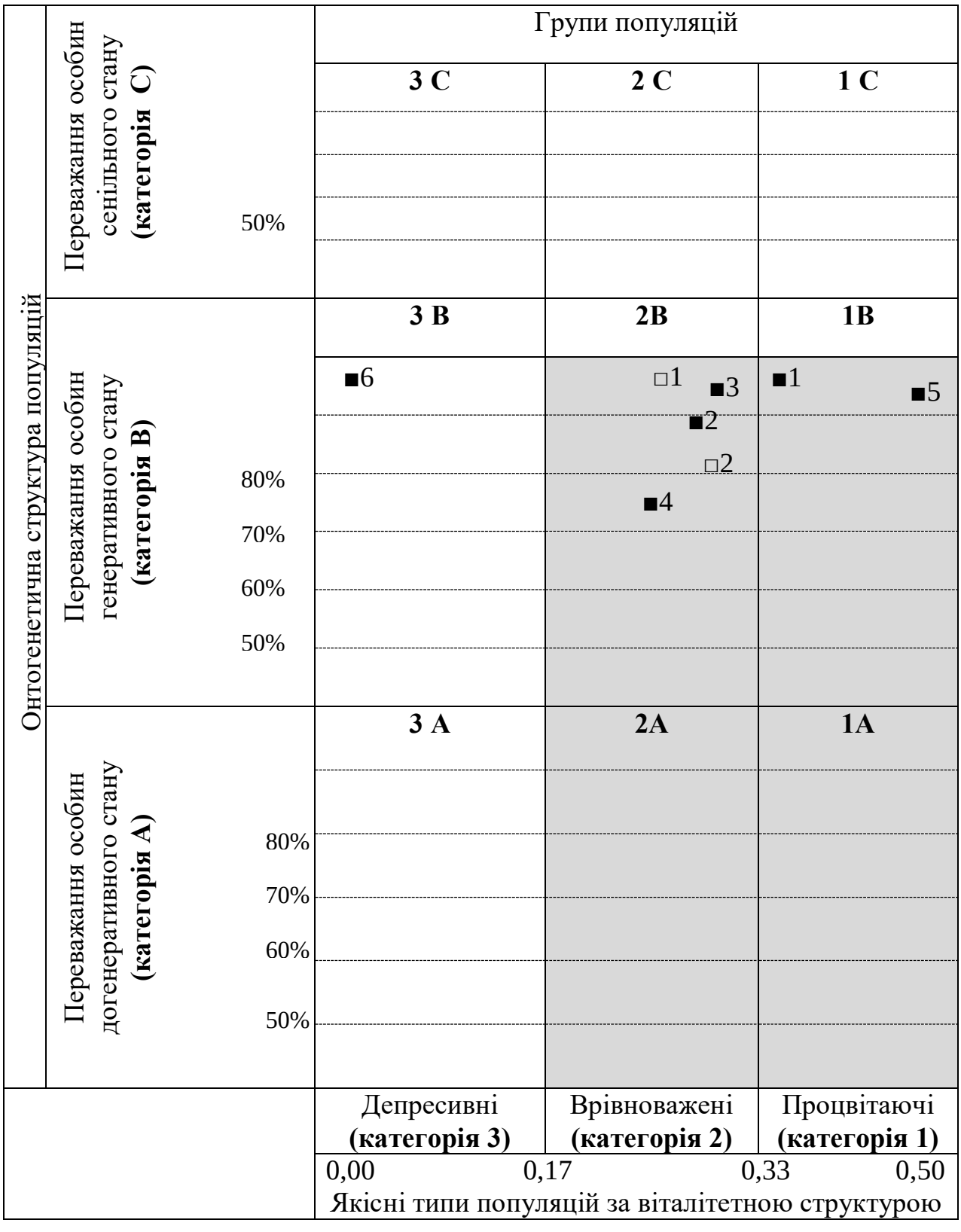


Рисунок 8.2 – Диференціація популяцій *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus* за ознаками онтогенетичної та віталітетної структури: (■) *Thymus serpyllum*, (□) *Thymus x polessicus*. ▭ – Групи популяцій, які мають найбільший потенціал для сталого функціонування. Нумерація популяцій відповідає наведеній у табл. 3.1.

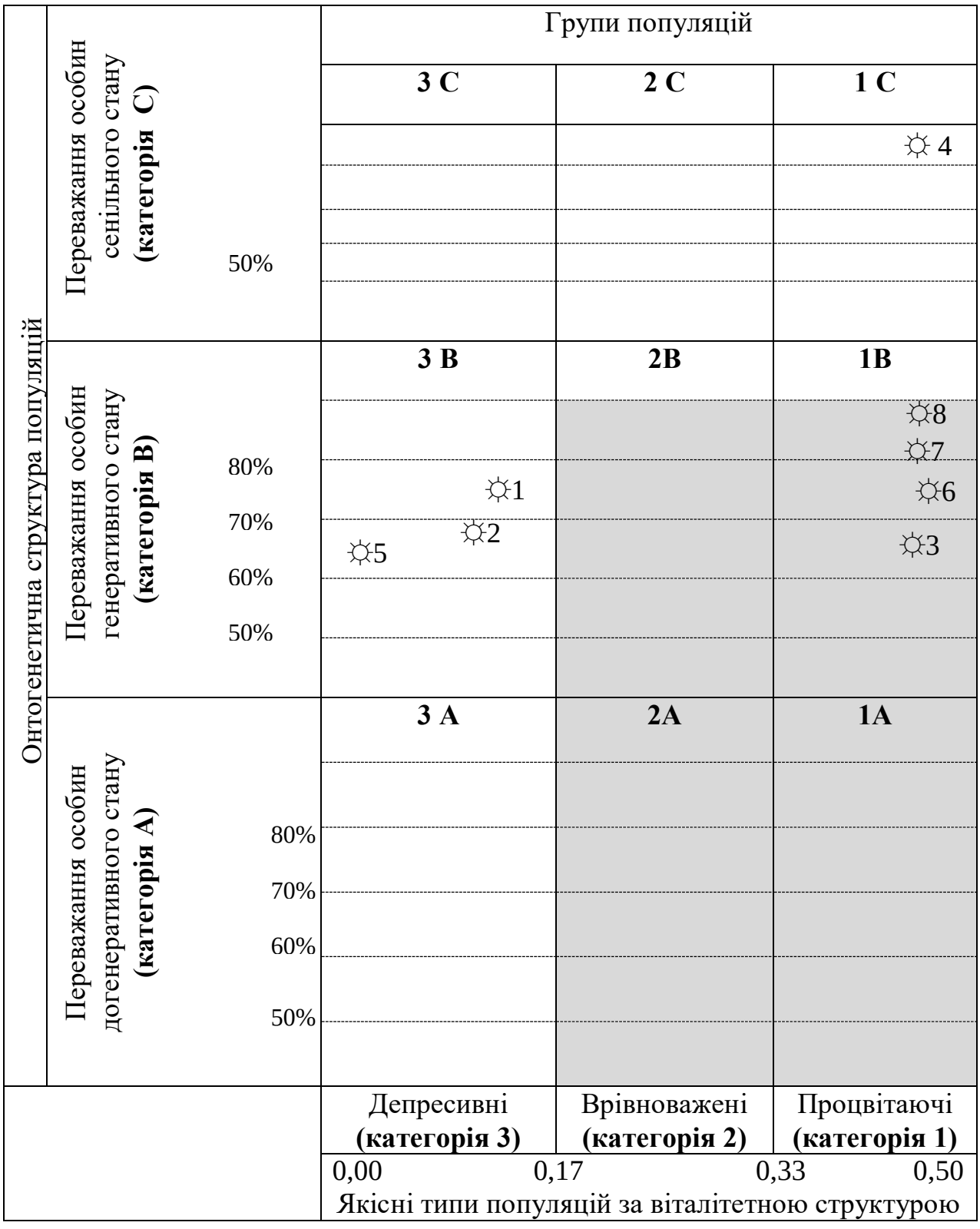


Рисунок 8.3 – Диференціація популяцій *Hypericum perforatum* (☼) за ознаками онтогенетичної та віталітетної структури. ▭ – Групи популяцій, які мають найбільший потенціал для сталого функціонування. Нумерація популяцій відповідає наведеній у табл. 3.1.

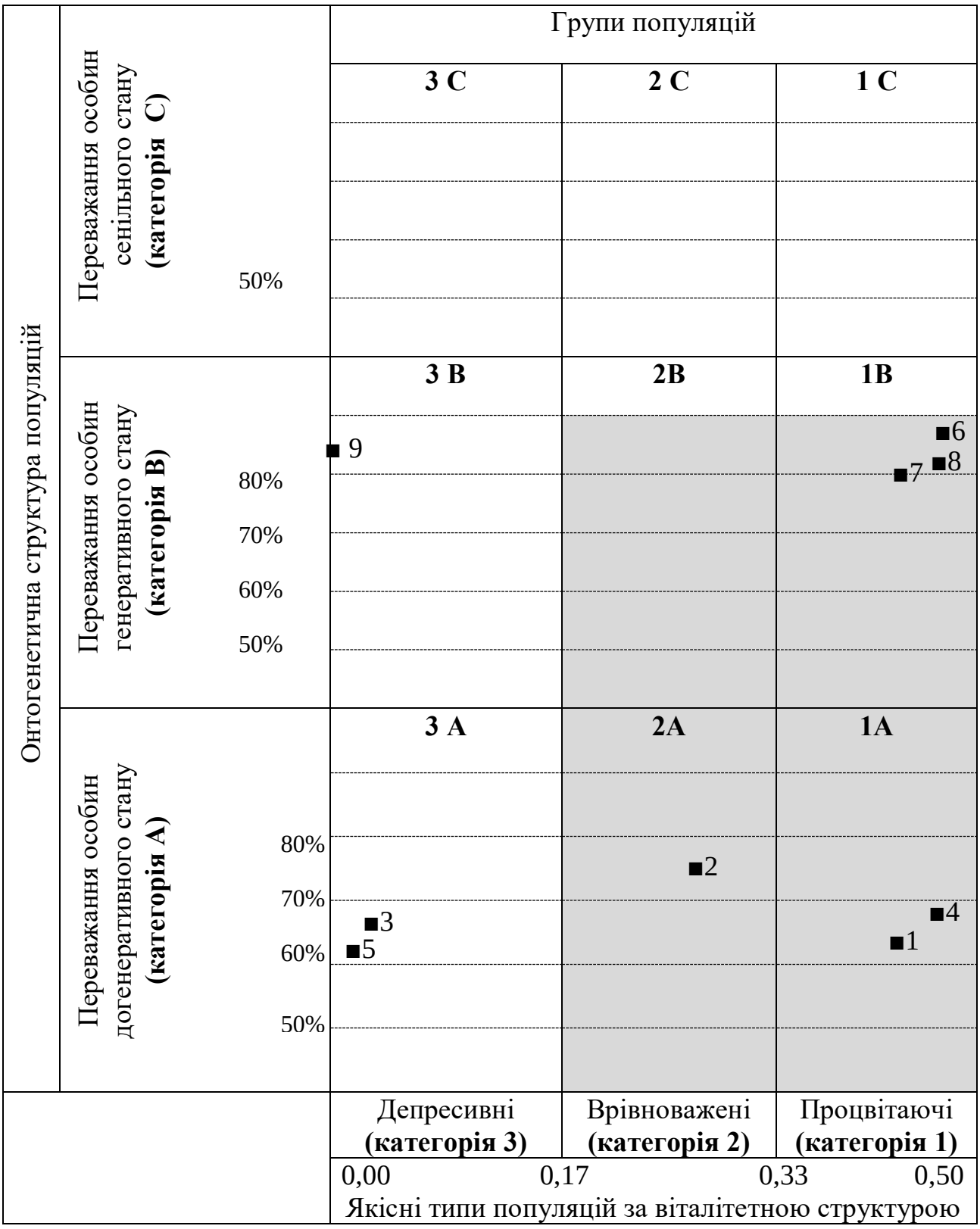


Рисунок 8.4 – Диференціація популяцій *Plantago major* (■) за ознаками онтогенетичної та віталітетної структури. ▭ − Групи популяцій, які мають найбільший потенціал для сталого функціонування. Нумерація популяцій відповідає наведеній у табл. 3.1.

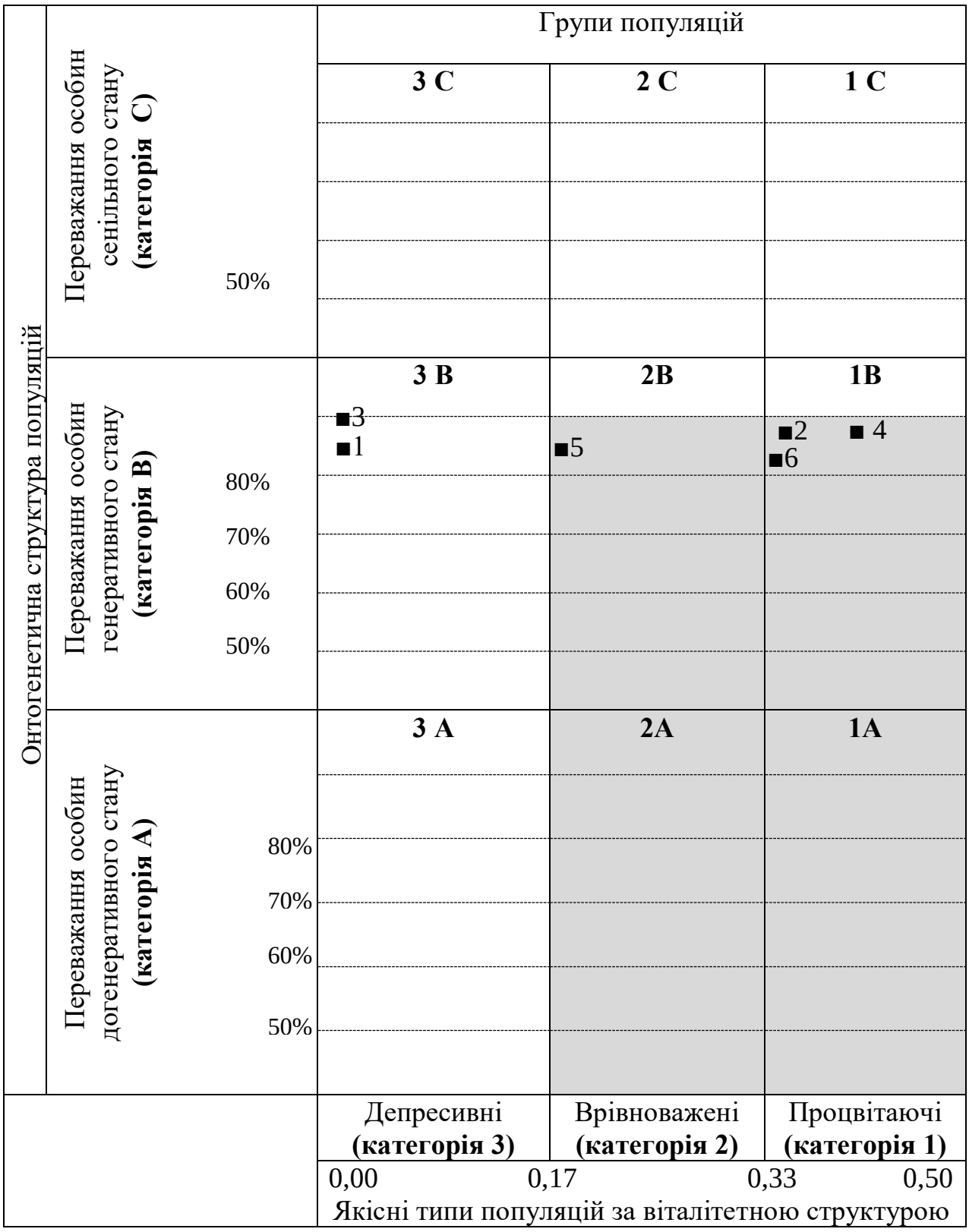


Рисунок 8.5 – Диференціація популяцій *Helichrysum arenarium* (■) за ознаками онтогенетичної та віталітетної структури. ▭ − Групи популяцій, які мають найбільший потенціал для сталого функціонування. Нумерація популяцій відповідає наведеній у табл. 3.1.

Таблиця 8.1 – Представленість у досліджуваних лікарських рослин Шосткинського геоботанічного району різних категорій популяцій, виокремлених за комплексом ознак віталітетної та онтогенетичної структури

Категорії популяцій за ознаками віталітетної та онтогенетичної структури	Лікарські рослини					
	Convallaria majalis	*Hypericum perforatum*	*Thymus serpyllum*	*Thymus x polessicus*	*Helichrysum arenarium*	*Plantago major*
	частка (%) популяцій					
1A	37,5					22,2
1B	37,5	57,1	33,3		50,0	33,4
1C						
2A						11,1
2B	12,5		50,0	100,0	16,7	
2C						
3A	12,5					22,2
3B		42,9	16,7		33,3	11,1
3C						

У *Thymus serpyllum* – популяції із угруповань *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)* та *Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli).*

До категорій 2А та 2В, які порівняно із популяціями попередньої групи, мають дещо менший потенціал для стійкого існування та потребують запровадження моніторингових досліджень, належать популяції із наступних угруповань: у *Convallaria majalis* – із угруповань *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*; у *Plantago major* – із угруповань *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis);* у *Thymus serpyllum* – із угруповань *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli), Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli), Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*; у *Helichrysum arenarium* – із угруповання *Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis).* У *Thymus x polessicus* до цієї категорії належать популяції із обох досліджених угруповань (*Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*

та *Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*). У *Hypericum perforatum* популяції такої групи не виявлені.

Вище перераховані угруповання, у яких зареєстровано популяції лікарських рослин категорій 2А, 2В і, особливо, 1А та 1В, є найсприятливішими для забезпечення функціонування популяцій досліджуваних лікарських рослин в умовах Шосткинського геоботанічного району.

Вважаємо за можливе здійснювати диференціацію популяцій за ступенем їхньої потенціальної здатності до стійкого функціонування не тільки з врахуванням їхньої належності до різних категорій (2А, 2В, 1А, 1В та ін.), а також із використанням спеціальних індексів, які дозволяють узагальнити дані про особливості віталітетної та онтогенетичної структури. Нами запропоновано три інтеграційні онто-віталітетні індекси.

Перший з них (I_{QV}) характеризує популяції на основі врахування значень індексу відновлюваності І.М. Коваленка та індексу якості Q, другий (I_{QG}) – на основі врахування значень індексу генеративності І.М. Коваленка та індексу якості Q, а третій (I_{QVG}) інтегрує дані за значеннями індексів відновлюваності, генеративності та індексу якості Q. Ці індекси розраховуються за наступними формулами:

$$I_{QV} = Q^* I_{inn} \quad (8.1),$$

де Q – значення індексу якості популяції Q,

I_{inn}– значення індексу відновлюваності І.М. Коваленка.

$$I_{QG} = Q^* I_{gen} \quad (8.2),$$

де Q – значення індексу якості популяції Q,

I_{gen} – значення індексу відновлюваності І.М. Коваленка.

$$I_{QVG} = I_{QV} + I_{QG} \quad (8.3),$$

де I_{QV} – значення відновлювально-віталітетного індексу,

I_{QG} – значення генеративно-віталітетного індексу.

Використання цих індексів дозволяє більш детально диференціювати популяції за їхньою здатністю до стійкого існування у складі тих чи інших

фітоценозів (табл. 8.2–8.6). Окрім того, за величинами цих індексів можна здійснювати порівняння між собою не тільки популяцій одного виду, а й різних. Загалом, результати, отримані з опорою на ці три індекси не протирічять даним, отриманими за методикою Ю.Л. Скляра, та логічно їх доповнюють.

Серед усіх популяцій, охоплених вивченням популяції категорій 1А, 1В мають найвищі значення інтегрального онто-віталітетного індексу I_{QVG}. Популяції категорій 2А, 2В дещо поступаються їм за величинами I_{QVG}. Відповідно, популяції групи категорій 3А, 3В, 3С, 2С та 1 С мають найменші показники $I_{QVG.}$ У підсумку, наприклад, популяції *Convallaria majalis* у порядку збільшення значень цього індексу та, відповідно, потенційної здатності до стійкого та довготривалого існування формують наступний ряд: популяція із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)* (I_{QVG}=13,33) → *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)* (I_{QVG}=23,3) → *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)* (**I_{QVG}=42,99203**) → *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)* (**I_{QVG}=45,0**) → *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)* (**I_{QVG}=49,325**) → *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae), Querceto (roboris) poosum (nemoralis), Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)* (**I_{QVG}=50,0**). У цьому тексті, як і у таблицях 8.2-8.6, показники I_{QVG}, які відповідають популяціям категорій 2А, 2В – підкреслено, а категорій 1А, 1В – виділено жирним.

Подібно до популяцій *Convallaria majalis,* за значеннями індексу I_{QVG} та за належність до певних категорій, диференціюються і популяції усіх інших вивчених лікарських рослин Шосткинського геоботанічного району. Загалом значення I_{QVG} у *Helichrysum arenarium* варіюють від 0 до 37,817, у *Thymus serpyllum* від 0 до 39,942, у *Plantago major* – від 0 до 50,0, у *Thymus x polessicus* від 37,67 до 31,813, у *Hypericum perforatum* – від 8,1116 до 50,0, у *Convallaria majalis* – від 13,33 до 50,0.

Таблиця 8.2 – Узагальнена інформація про онтогенетичну та віталітетну структуру популяцій *Convallaria majalis*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси		Q	Інтеграційні індекси		
		відновлюваності	генеративності		I_{QV}	I_{QG}	I_{QVG}[1]
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*	92,45	7,55	0,45	41,6025	3,3975	**45,00**
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	56,08	42,57	0,50	28,04	21,285	**49,325**
3.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)*	0,00	100,00	0,50	0,00	50,00	**50,00**
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*	0,00	100,00	0,233	0,00	23,30	<u>23,3</u>
5.	*Querceto (roboris) poosum (nemoralis)*	0,00	100,00	0,5	0,00	50,00	**50,00**
6.	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	10,94	88,29	0,433	4,73702	38,22957	**42,96659**
7.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*	2,26	97,74	0,133	0,301258	13,02874	13,33
8.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*	0,75	99,25	0,50	0,375	49,625	**50,00**

Примітка: тут і у таблицях 8.3-8.11 показники I_{QVG}, які відповідають популяціям категорій 1А, 1В, виділено жирним, а ті, які відповідають популяціям категорій 2А, 2В – підкреслено.

Таблиця 8.3 – Узагальнена інформація про онтогенетичну та віталітетну структуру популяцій *Thymus serpyllum* і *Thymus* x *polessicus*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси		Q	Інтеграційні індекси		
		відновлюва-ності	генерати-вності		I_{QV}	I_{QG}	I_{QVG}
	Thymus serpyllum						
1.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,00	100,00	0,3333	0,00	33,33	**33,33**
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpyllae)*	0,40	90,69	0,2826	0,11304	25,62899	25,74203
3.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	0,00	100,00	0,3000	0,00	30,00	30,00
4.	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	19,1	78,6	0,2419	4,62029	19,01334	23,63363
5.	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	0,00	92,50	0,4318	0,00	39,9415	**39,9415**
6.	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Thymus x *polessicus*						
1.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	0,00	100,00	0,3167	0,00	31,67	31,67
2.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	15,95	84,50	0,3167	5,051365	26,76115	31,81252

Таблиця 8.4 – Узагальнена інформація про онтогенетичну та віталітетну структуру популяцій *Hypericum perforatum*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси		Q	Інтеграційні індекси		
		відновлюваності	генеративності		I_{QV}	I_{QG}	I_{QVG}
1.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*	12,50	70,83	0,1379	1,72375	9,767457	11,49121
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	9,30	67,44	0,1200	1,116	8,0928	9,2088
3.	*Pineto(sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	14,81	66,67	0,4500	6,6645	30,0015	**36,666**
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	4,26	40,43	0,4333	1,845858	17,51832	19,36418
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	17,65	66,67	0,0962	1,69793	6,413654	8,111584
6.	*Querceto (roboris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	6,90	79,31	0,4821	3,32649	38,23535	**41,56184**
7.	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	13,04	86,96	0,4583	5,976232	39,85377	**45,83**
8.	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*	0,00	100	0,5000	0,00	50	**50,0**

Таблиця 8.5 – Узагальнена інформація про онтогенетичну та віталітетну структуру популяцій *Plantago major*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси		Q	Інтеграційні індекси		
		відновлювання	генеративності		I_{QV}	I_{QG}	I_{QVG}
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)*	69,35	30,65	0,4773	33,10076	14,62925	**47,73**
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	70,77	29,23	0,2692	19,05128	7,868716	26,92
3.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*	67,12	32,88	0,0179	1,201448	0,588552	1,79
4.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	68,00	32,00	0,5000	34,00	16,00	**50,0**
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	63,64	34,55	0,0000	0,00	0,00	0,00
6.	*Tilietum (cordatae) elytrigio (repentis)–plantagosum (major)*	9,06	88,15	0,4792	4,341552	42,24148	**46,58303**
7.	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	18,92	81,08	0,4000	7,568	32,432	**40,00**
8.	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	8,64	88,89	0,4750	4,104	42,22275	**46,32675**
9.	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*	11,33	83,33	0,0000	0,00	0,00	0,00

Таблиця 8.6 – Узагальнена інформація про онтогенетичну та віталітетну структуру популяцій *Helichrysum arenarium*

№ з/п	Угруповання	Онтогенетичні індекси		Q	Інтеграційні індекси		
		відновлюваності	генеративності		I_{QV}	I_{QG}	I_{QVG}
1.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)*	4,11	89,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2.	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	8,51	89,36	0,3864	3,288264	34,5287	**37,81697**
3.	*Helichrysetum (arenarium) subpurum*	1,06	98,94	0,0227	0,024062	2,245938	2,27
4.	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*	1,75	89,47	0,4091	0,715925	36,60218	**37,3181**
5.	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	0,00	85,71	0,1891	0,00	16,20776	16,20776
6.	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*	0,00	84,21	0,3800	0,00	31,9998	**31,9998**

Випадки, коли I_{QVG} дорівнює 0 зареєстровано у двох популяціях *Plantago major* та по одній популяції *Thymus serpyllum* і *Helichrysum arenarium.* У всіх досліджуваних лікарських рослин у більшості популяцій значення I_{QVG} є більшими за 10.

Загалом абсолютні значення I_{QVG} вказують на те, що популяції досліджуваних лікарських рослин здебільшого мають досить високий потенціал для сталого функціонування. Однак зазначена властивість визначається не лише її розмірною та онтогенетичною структурою, рівнем життєвостій, а й кількістю та популяційною щільністю рослин (табл. 8.7−8.11). Врахування двох останніх характеристик є дуже важливим при розробці питання щодо господарського використання рослинних ресурсів тієї чи іншої популяції.

Встановлено, що у досліджуваних видів лікарських рослин абсолютна більшість (від 62,5% у *Hypericum perforatum* та *Plantago major* до 87,5% у *Convallaria majalis*) популяцій можуть розглядатися як потенційні осередки заготівлі лікарської сировини. Винятком є популяції *Thymus x polessicus*. За ознаками онтогенетичної, віталітеної структури та за значеннями популяційної щільності вони мають досить високий потенціал для сталого функціонування і теоретично можуть використовуватися в системі господарського використання. Однак, популяції цього гібриду мають низьку частоту трапляння і досить незначну площу популяційного поля. З врахуванням цих двох чинників використання популяцій *Thymus x polessicus* для заготівлі лікарської сировини не припустимо. Для них особливо актуальним є запровадження системного моніторингу і, вірогідно, доцільно розглянути питання щодо необхідності включення *Thymus x polessicus* до переліку рослинних об’єктів, що підлягають особливій охороні на території Сумської області.

У *Convallaria majalis* до числа популяцій, які не варто включати до системи заходів із заготівлі лікарської сировини, належить популяція із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)* насамперед у наслідок її належності до категорії «депресивних». Однак, вона вирізняється найвищою популяційною щільністю (45,5±5,13 рослин/м^2).

Таблиця 8.7 – Узагальнена інформація про онтогенетичну, віталітетну структуру та щільність популяцій *Convallaria majalis*

№ з/п	Угруповання	I_{QVG}	Тип за Л.А. Животовським	Популяційна щільність, рослин/м^2	Потенційна можливість використання як джерела сировини	Відмітка про необхідність та деякі особливості моніторингу[1]
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*	**45,00**	молода	23,1±1,64	+	+
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	**49,325**	молода	25,8±2,27	+	+
3.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)*	**50,00**	старіюча	20,4±1,50	+	+!
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)*	23,30	старіюча	26,8±3,18	+	+!
5.	*Querceto (roboris) poosum (nemoralis)*	**50,00**	старіюча	21,0±1,78	+	+!
6.	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	**42,96659**	старіюча	25,00±1,74	+	+
7.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*	13,33	зріюча	45,5±5,13	-/+	+!
8.	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*	**50,00**	старіюча	27,4±1,91	+	+

Примітка: тут і у таблицях 8.8−8.11 позначкою «!» вказано на наявність ознак, характеристики яких відповідають критичному рівню та потребують першочергового контролю. Кількість позначок «!» прямо пропорційна кількості таких ознак

Таблиця 8.8 – Узагальнена інформація про онтогенетичну, віталітетну структуру та щільність популяцій *Thymus serpyllum* і *Thymus* x *polessicus*

№ з/п	Угруповання	I_{QVG}	Тип за Л. А. Животовським	Популяційна щільність, рослин/м^2	Потенційна можливість використання як джерела сировини	Відмітка про необхідність та деякі особливості моніторингу
	Thymus serpyllum					
1.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	**33,33**	старіюча	86,0±4,64	+	+
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*	25,74203	старіюча	69,06±4,86	+	+!!
3.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	30,00	старіюча	67,0±4,85	+	+!!
4.	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	23,63363	зріюча	74,6±2,62	+	+!!
5.	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	**39,9415**	старіюча	57,8±3,14	+	+
6.	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*	0,00	старіюча	52,8±5,66	-	+
	Thymus x *polessicus*					
1.	*Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	31,67	старіюча	75,2±2,50	-	+
2.	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	31,81252	старіюча	79,8±3,81	-	+

Таблиця 8.9 – Узагальнена інформація про онтогенетичну, віталітетну структуру та щільність популяцій *Hypericum perforatum*

№ з/п	Угруповання	I_{QVG}	Тип за Л. А. Животовським	Популяційна щільність, рослин/м^2	Потенційна можливість використання як джерела сировини	Відмітка про необхідність та деякі особливості моніторингу
1.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*	11,49121	старіюча	7,5±0,66	-/+	+!!
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	9,2088	старіюча	4,5±0,36	-	+
3.	*Pineto(sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	**36,666**	старіюча	9,8±1,02	+	+
4.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	19,36418	старая	5,8±0,76	+	+!
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	8,111584	старіюча	9,0±0,72	-	+
6.	*Querceto (roboris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	**41,56184**	старіюча	7,2±0,69	+	+
7.	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	**45,83**	зріла	7,5±0,80	+	+
8.	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*	**50,00**	зріла	9,7±0,96	+	+

Таблиця 8.10 – Узагальнена інформація про онтогенетичну, віталітетну структуру та щільність популяцій *Plantago major*

№ з/п	Угруповання	I_{QVG}	Тип за Л. А. Животовським	Популяційна щільність, рослин/м^2	Потенційна можливість використання як джерела сировини	Відмітка про необхідність та деякі особливості моніторингу
1.	*Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)*	**47,73**	молода	45,5±3,51	+	+
2.	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	26,92	молода	17,3±1,31	+	+!
3.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*	1,79	молода	17,2±1,03	-	+
4.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	**50,00**	молода	15,7±1,27	+	+
5.	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	0,00	молода	37,1±2,87	-/+	+!
6.	*Tilietum (cordatae) elytrigio (repentis)–plantagosum (major)*	**46,58303**	зріла	36,3±1,94	+	+
7.	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	**40,00**	зріла	37,2±2,41	+	+
8.	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	**46,32675**	зріла	15,0±1,15	+	+
9.	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*	0,00	зріла	16,0±1,46	-	+

Таблиця 8.11 – Узагальнена інформація про онтогенетичну, віталітетну структуру та щільність популяцій *Helichrysum arenarium*

№ з/п	Угруповання	I_{QVG}	Тип за Л. А. Животовським	Популяційна щільність, рослин/м^2	Потенційна можливість використання як джерела сировини	Відмітка про необхідність та деякі особливості моніторингу
1.	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)*	0,00	старіюча	11,2±1,41	-	+
2.	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	**37,81697**	старіюча	17,0±1,21	+	+
3.	*Helichrysetum (arenarium) subpurum*	2,27	старіюча	49,3±0,82	-/+	+!!
4.	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*	**37,3181**	старіюча	11,7±1,06	+	+
5.	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	16,20776	старіюча	11,3±1,32	+	+!!
6.	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*	**31,9998**	старіюча	13,8±1,45	+	+

Для популяцій із такою особливістю теоретично можливо запровадження обмеженого господарського втручання при незначному вилученні рослин найменших за розміром та, відповідно, найнижчої життєвості. Таке видалення повинно посприяти активізації росту інших рослин та їх переходу у вищі класи життєвості. Однак, запровадження зазначеного заходу має здійснюватися при умові постійного та ретельного моніторингу за станом популяції. За умови прояву тенденцій до погіршення популяційних характеристик воно повинно припинитися.

Ситуація, подібна до популяції *Convallaria majalis* із угруповання *Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis),* характерна ще й для популяції *Helichrysum arenarium* із угруповання *Helichrysetum (arenarium) subpurum,* а також для популяції *Plantago major* із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)* і, певною мірою, для популяції *Hypericum perforatum* із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini).* Усі зроблені, за результатами комплексного популяційного аналіза, припущення та пропозиції щодо можливого господарського використання популяцій лікарських рослин Шосткинського геоботанічного району як джерела сировини, потребують доповнення дослідженнями, безпосередньо спрямованими на вивчення їхнього ресурсного потенціалу.

Як вже неодноразово зазначалося, актуальним питанням є запровадження системного моніторингу за станом популяцій лікарських рослин. Його важливість суттєво зростає за умови активного використання популяцій як джерела лікарської сировини. При організації популяційного моніторингу лікарських рослин в умовах Шосткинського геоботанічного району важаємо за доцільне спиратися на алгоритм дій, який враховує як напрацювання наукової школи популяційної екології рослин Ю.А. Злобіна (Злобин, Скляр, Клименко, 2013), так і результати досліджень лікарських рослин у Кролевецько-Глухівському геоботанічному районі (Зубцова, 2020). З врахуванням сукупності підходів, з нашої точки зору, він повинен мати наступні складові:

1. Визначення комплексу провідних еколого-ценотичних ознак фітоценозів, у яких зростають популяції, обрані як об’єкти моніторингу.

2. Визначення площі популяційного поля та величин популяційної щільності для обраних об’єктів моніторингу.

3. Визначення онтогенетичних характеристик популяцій та встановлення їхньої належності до певних онтогенетичних типів (з врахуванням різноманітних підходів до класифікації популяцій: Т.О. Работнова, Л.О. Жукової, Л.А. Животовського, І.М. Коваленка).

4. Визначення розмірних величин рослин, розробку їх морфоструктурних моделей та оцінку розмірної структури популяцій.

5. Встановлення віталітетної структури популяцій та їхньої належності до певних якісних типів.

6. Виявлення стрес-факторів, які негативно впливають на популяцію.

7. Встановлення для популяції ознак місцезростань, які є найбільш сприятливими для їхнього формування та функціонування.

8. Надання прогнозу майбутнього стану популяції за умови подальшої реалізації обраного режиму охорони (чи господарського користування).

9. Оцінка ефективності обраного режиму охорони (чи господарського користування) популяції. За умови виявлення негативних тенденцій у ознаках, що відображують її стан – представлення пропозицій щодо вдосконалення режиму охорони чи господарського користування фіторесурсами популяції.

На тлі впровадження зазначеної системи популяційного моніторингу необхідно враховувати і певні специфічні особливості кожної популяції, виявляючи ознаки, показники яких відповідають критичному рівню і, відповідно, приділяючи в системі моніторингу першочергову увагу стеженню за динамікою саме цих характеристик (особливо за умови включення популяцій до господарського використання). Так, натепер популяції *Convallaria majalis* із угруповань *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae), Querceto (roboris) poosum (nemoralis), Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigietosum (repentis),* які належить до категорії 1В, вирізняються досить

незбаласованою оногенетичиною структурою. Тобто у процесі моніторингу особливу увагу необхідно приділити вивченню динаміки саме цієї ознаки. У популяції із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)* (належить до категорії 2В) стеження насамперед потребує віталітетна структура (у її складі 53,3% складають рослини низької життєвості).

Три популяції *Thymus serpyllum* (із угруповань *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli), Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli), Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*), також потребують детальної фіксації змін у віталітній структурі, тому як вони належать до категорії врівноважених і мають частку рослин низької життєвості на рівні 40,0−51,62%, а також у онтогенетичній, бо мають низькі показники частки догенеративних рослин (0−19,1%) при прояві тенденції до старіння популяції. Подібні негативні аспекти у онтогенетичній та віталітетній структурі проявилися і у популяція *Helichrysum arenarium* із угруповання *Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis).*

Особливістю популяції *Hypericum perforatum* із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)−chelidoniosum (majus)* є значна частка (55,31%) постгенеративних рослин. Подальше зростання величин цього показника може негативним чином відбитися на здатності популяції до самопідтримання та сталого існування. Негативним аспектом функціонування популяції *Plantago major* із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)* натепер є абсолютне переважання у складі (на рівні 96,43%) рослин низького рівня віталітету.

У сучасних умовах, коли природні комплекси усіх регіонів зазнають як прямого, так і опосередкованого негативного антропогенного впливу, актуальним питанням залишається збереження фіторізноманіття загалом і лікарських рослин, зокрема. Як вже було показно вище, результати комплексного популяційного аналізу формують вагому наукову базу даних, які дозволяють об’єктивно та різнопланов оцінити стан популяцій, визначити найбільш та найменш сприятливі місцезростання, сформувати програму та вмоги до моніторингу та у підсумку, −

до організації невиснажливого природокористування та охорони рослин цієї групи.

Безумовно, при визначені тактики та стратегії як охорони, так і раціонального використання ресурсів лікарських рослин, необхідно враховувати не лише ознаки їх популяцій, а інші провідні біолого-екологічні властивості. Зокрема, як доводить В.М. Мінарченко (2007) важливим є врахування життєвих стратетегій. Вона зазначає, що види, які характеризуються переважаючими ознаками патієнтів (*Convallaria majalis, Hypericum perforatum, Helichrysum arenarium* та *Thymus serpyllum*) дуже чутливі до порушення природних екосистем і в умовах змінного середовища не здатні реалізовувати свою життєву стратегію. Таке твердження вказує на те, що забезпечення існування та сталого функціонування цих видів безпосередньо пов'язано із збереженням їхніх місцезростань, фітоценозів та екосистем, до складу яких вони входять, а також недопущення антропогенної деградації довкілля загалом.

Для збереження фіторізноманіття лікарських рослин необхідним є запровадження методів як активної, так і пасивної охорони. Із числа лікарських рослин, охоплених нашим вивченням, застосування активної охорони (наприклад, створення нових осередків зростання популяцій через поширення насінням) найбільш доцільним є для *Thymus x polessicus.* З врахуванням того, що усім досліджуваним лікарським рослинам Шосткинського геоботанічного району притаманні декоративні властивості, складовою засобів із їхнього збереження може стати створення різноманітних штучних фітоценокомпозицій як у регіоні досліджень, так і за його межами. Ці фітокомпозиції можуть бути складовою комплексу заходів із озеленення населених пунктів (територій біля адміністративних будівель, офісів, приватних садиб, парків, тощо), так і системи еколого-просвітницької роботи (наприклад, знайомства із фіторізноманіттям рідного краю).

При створенні фітоценокомпозицій, зокрема, доцільним є використання ценопопуляційного підходу, запропонованого М.Ю. Шерстюк (2018). Його сутність полягає у тому, що під час формування фітоценокомпозицій за участі

конкретного виду природної флори, насамперед спираються на показники фітоценозів, де зростають його популяції із високою здатністю до сталого існування та враховують ознаки і самих цих популяцій.

За результатами проведених досліджень, вважаємо, що при створенні фітоценокомпозицій за участі *Convallaria majalis,* насамперед, можна спиратися на ознаки угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)* та власне популяції *Convallaria majalis,* яка росте у ньому. Тому як у цьому угрупованні вона вирізняється досить високими показниками популяційної щільності, життєвості та відновлюваності. З урахуванням складу цього фітоценозу та стану популяцій *Convallaria majalis,* нами запропоновано наступну фітоценокомпозицію: *Sorbus aucuparia* L. (1 рослина), *Sambucus nigra* L. (1 рослина), *Convallaria majalis* (483 рослини), *Pulmonaria obscura* Dumort. (230 рослин) (рис. 8.1). Її площа становить 42 м^2, а кількісне співвідношення між рослинами загалом та показники популяційної щільності *Convallaria majalis* відповідають таким, як в угрупованні *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis).* Декоративний ефект фітоценокомпозиції забезпечується сезоннною різноманітністю кольорів та текстурою листків обраних рослин.

При створенні фітоценокомпозицій за участі *Thymus serpyllum*, за основу може бути взята популяція із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli).* За таких умов фітоценокомпозиція має включати: *Thymus serpyllum* (326 рослин), *Silene nutans* (25 рослин). Рекомендована площа композиції – 27 м^2. Акцентом у ній буде саме *Thymus serpyllum*, який рясно квітне та має здатність утворювати щільний та яскравий килим (рис. 8.2).

При створенні фітоценокомпозицій за участі *Helichrysum arenarium* за основу може бути взята популяція *Helichrysum arenarium* із угруповання *Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium).* З урахуванням популяційної щільності *Helichrysum arenarium* та видового складу цього фітоценозу, запропоновано фітоценокомпозицію із *Helichrysum arenarium* (79 рослин) та *Achillea millefolium* L. (22 рослини), площею 25,5 м^2. У цій фітоценокомпозиції

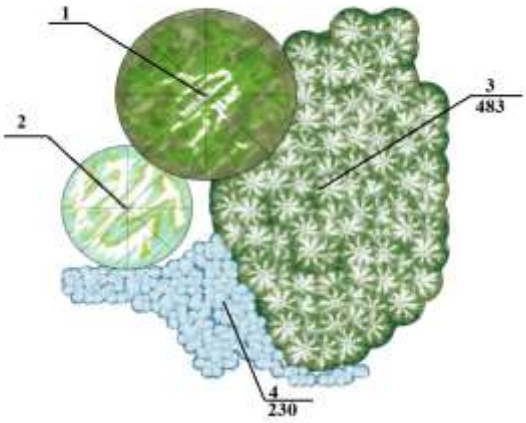


Рисунок 8.6 – Фітоценокомпозиція з *Convallaria majalis*. На рисунку позначено: 1. *Sorbus aucuparia* L.*;* 2. *Sambucus nigra* L., 3. *Convallaria majalis*, 4. *Pulmonaria obscura* Dumort.

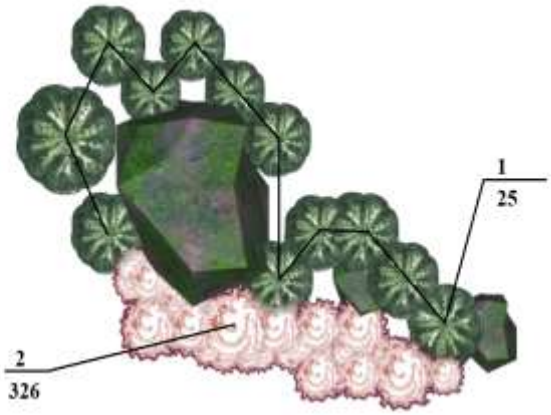


Рисунок 8.8 – Фітоценокомпозиція з *Thymus serpyllum.* На рисунку позначено: 1. *Silene nutans* L. , 2. *Thymus serpyllum*.

будуть гармонійно поєднуватися сіро-зелені листки *Helichrysum arenarium* та темно-зелені *Achillea millefolium.* Яскраво жовті суцвіття *Helichrysum arenarium* гармонійно виглядатимуть на білому фоні суцвіть *Achillea millefolium* (рис. 8.3). Реальне впровадження заходів із створення фітоценокомпозицій, сформованих на основі ценопопуляційного принципу, має стати ще одним із наочних прикладів практичної реалізації та значущості фундаментальних біолого-популяційних досліджень як для збереження фіторізноманіття лікарських рослин, так і для галузі ландшафтного дизайну.

Рисунок 8.7 – Фітоценокомпозиція з *Helichrysum arenarium.* На рисунку позначено: 1. *Helichrysum arenarium,* 2. *Achillea millefolium* L.

Для досліджуваних видів лікарських рослин Шосткинського геоботанічного району пріоритетним засобом охорони є недопущення виснажливого природокористування, а також збереження їхніх популяцій у межах територій природно-заповідного фонду. Натепер усі досліджувані види лікарських рослин зростають та охороняються на території Деснянсько-Старогутського національного природного парку. Окрім того, у період 2017−2019 рр. у Шосткинському геоботанічному районі, у тому числі і за участі авторки дисертації, проводився значний обсяг робіт із створення нових територій та об’єктів природно-заповідного фонду місцевого значення. Зокрема, пам’ятки природи «Рудня» (15,0 га), заказників «Понурка» (153,293 га), «Туранівський» (67,0 га), «Гутко-Ожинка» (42,8 га), «Княжицький» (474,0 га), «Микитівський»

(251,8 га), «Говорунівський» (140,9 га), «Клишківський» (424,5 га), «Чапліївський» (11,2541 га), «Глазівський» (111,0604 га) та «Каліївський» (395,0 га). Усі вони є осередками зростання багатьох видів лікарських рослин, і, здебільшого, й тих, що були охоплені нашим вивченням.

Отже, результати комплексного популяційного аналізу засвідчують, що більшість популяцій досліджуваних лікарських рослин на теренах Шосткинського геоботанічного району мають досить високий потенціал для сталого та довготривалого функціонування. Значна їх частка може розглядатися у якості потенційних осередків регламентованої заготівлі лікарської сировини. Разом з тим актуальним питанням є запровадження системного моніторингу за станом фіторізноманіття лікарських рослин регіону та безпосередньо за станом їхніх популяцій. При цьому першочергового контролю потребують ті ознаки, значення яких відповідають критичному рівню та, відповідно, за умови прояву негативної динаміки їхніх показників, популяція може втратити здатність до самопітримання та подальшого існування. Необхідним є застосування і заходів, спрямованих на охорону лікарських рослин регіону: безпосередньо їхніх популяцій та угруповань, у яких вони зростають. Доцільним є впровадження як заходів активної, так і пасивної охорони. Зокрема, успішне завершення реалізації у досліджуваному регіоні вже розпочатих заходів із створення нових територій природно-заповідного фонду, забезпечить збільшення площі територій із природоохоронним статусом, які є оседками зростання лікарських рослин, майже на 2100 га.

За матеріалами розділу автором було опубліковано чотири праці:

1. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Скляр В. Г. Сучасні аспекти комплексного популяційного аналізу рослин: матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (20−21 квітня 2017 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2017. 3 (ІІІ). С. 137.

2. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Сучасні напрямки збереження та раціонального використання природних екосистем: матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річчю Михайлівської цілини «Основні шляхи збереження лучно-степових екосистем України», (20−22 червня 2018 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2018. С. 95−97.
3. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Комплексний популяційний аналіз деяких видів лікарських рослин у флорі Шосткинського геоботанічного району: матеріали XVII: матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії», (30 червня 2019 р.). Збірник наукових праць. Переяслав-Хмельницький. 2019 р. С. 6−7.
4. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Особливості функціонування популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах Ямпільського району Сумської області. Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 4−5 квітня 2019 р.). НЛТУ України. Львів. 2019. С.166 – 167.

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 м^2) 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/м^2 – *Hypericum perforatum;* 2) види, у яких середні значення ознаки зазвичай не перевищують 50 рослин/м^2 – *Plantago major, Convallaria majalis, Helichrysum arenarium;* 3) у яких середні значення ознаки зазвичай перевищують 50 рослин/м^2 – *Thymus serpyllum, Thymus x polessicus.*

2. 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.

3. Онтогенетичні спектри популяцій усіх досліджуваних лікарських рослин є неповними та зазвичай мономодальними (здебільшого лівосторонніми та (або) центрованими). За класифікацією 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.

4. 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.*

5. 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.

6. 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.

7. 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.*

8. 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.

9. 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 організації моніторингу і забезпечення охорони лікарських рослин в умовах регіону.

10. 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.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Андриенко Т.Л., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны. Киев: Наук.думка, 1983. 206 с.

Андрієнко Т. Л.Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона. К.: Фітосоціоцентр, 2006. 316 с.

Андрієнко Т.Л. Заповідні скарби Сумщини. Суми: Видавництво «Джерело», 2001. 208 с.

Андрієнко Т.Л., Білик Г.І., Брадіс Є.М. Геоботанічне районування Української РСР. АН УРСР, Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного. К.: Наук.думка, 1977. 304 с.

Андрієнко Т.Л., Прядко О.І. Фітоценотична репрезентативність болотних природно-заповідних об'єктів України. *Український ботанічний журнал*. 1989. № 1. С. 77–80.

Атлас Сумської області. К.: Укргеодезкартографія, 1995. 40 с.

Афанасьєв Д.Я. Заплавні луки нижньої течії р.Сейму. *Український ботанічний журнал*, 1975. №3. С. 301–307.

Афанасьєв Д.Я., Сипайлова Л.М., Лихобабіна Є.П. та ін. Природні лучні угіддя Українського Полісся. К.: Наук.думка, 1981. 308 с.

База данных "Флора сосудистых растений Центральной России". URL: https://www.impb.ru/eco/search.php.

Байрак О.М. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини. Полтава: Верстка, 1997. 164 с.

Бараєва Т.Е. Стан і перспективи збереження *Helichrysum arenarium* (L.) Moench на Дніпропетровщині. *Інтродукція рослин*.2001. № 1 (2). С. 231–233.

Барбарич А.І. Флора і рослинність Полісся Української РСР. *Нариси про природу і сільське господарство Українського Полісся.* К. : Вид-во Київ. ун-ту, 1955. С. 269 – 319.

Бережинская В.В. Ландыш майский *Convallaria majalis* L. Атлас лекарственных растений СССР. М.: Медгиз, 1962. 456 с.

Берко Л.М. Типи пагонових систем і життєві форми видів роду *Thymus* L. флори України. *Український ботанічний журнал*. 1988. №45. С. 27–32.

Брадіс Є.М. Рослинність УРСР. Ліси. Київ: Наук. думка, 1971. 460 с.

Брадіс Є.М., Бачурина Г.Ф. Рослинність УРСР. Болота. Київ: Наукова думка, 1969. 216 с.

Бровдій В.М., Гаца О.О.Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки). К.: НПУ, 2000. 150 с.

Вакал А.П., Карпенко К.К., Родінка О.С. Рідкісні та зникаючі види рослин басейну р. Івотки. Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2002. С. 149 – 154.

Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. 232 с.

Гарна С.В., Вєтров П.П., Русинов О.І., Георгіянц В.А. Оптимізація технології екстракції ліпофільних комплексів з лікарської рослинної сировини. 1. Вибір екстрагенту. *Запорожский Медицинский Журнал*. 2010, №12 (3). С. 92–94.

Гарник Т.П., Фролов В.М., Романюк Б.П., Пересадин Н.А., Дьяченко Т.В. Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.) и тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris* L.): ботаническая характеристика и фармакологические свойства (обзор литературы). *Український медичний альманах*. 2009. №5. С. 215–218.

Географічна енциклопедія України. Київ: «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1990. Т. 2. 479 с.

Географічна енциклопедія України. Київ: «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1989. Т. 1. 414 с.

Гетьманчук А.І. Особливості використання лісових лікарських рослин в умовах радіоактивного забруднення Полісся України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.03.03. Укр. НДІ ліс. госп-ва та агролісомеліорації ім. Г.М.Висоцького. 2005. (Х). 19 с.

Глухов А.З., Шевчук О.М., Остапко В.М., Кохан Т.П. Фіторесурси регіональної та світової флори для відновлення деградованих земель південного сходу України. *Промышленная ботаника.* 2001. №14. С. 15–22.

Глущенко Л.А. Перспективи використання лікарських рослин у функціональному харчуванні. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2016. №73. С 437.

Глущенко Л.А., Мінарченко В.М. До питання ресурсного потенціалу деяких чебреців України. *Проблеми лікарського рослинництва*:Тез. доп. наук.-практ. конф. з нагоди 80-річчя інституту лікарських рослин 3–5 липня. Полтава, 1996. С. 23–24.

Глущенко Л.А., Сивоглаз Л.М. Оцінка вихідного матеріалу для створення родових комплексів Thymus та Hypericum. *Методологические основ формирования, ведения и использования коллекций генетических ресурсов растений:* Тез.докл. междун. симпоз. 2–4 октября. Харьков, 1996. С. 170.

Глущенко Л.А., Сивоглаз Л.М., Мінарченко В.М. Хорологo-ресурсна оцінка лікарських рослин Лівобережного Лісостепу України. *Актуальные вопросы ботаники и экологии:* Тез.докл. конф. мол. ученых и специалистов 5–7 июня. Харьков, 1996. С. 35.

Гогина Е.Е. Изменчивость и формообразование в роде Тимьян. М.: Наука, 1990. 208 с.

Гогина Е.Е. О некоторых направлениях эволюции жизненных форм в роде *Thymus* L. Жизненные формы: структура, спектры, эволюция. М. 1981. С. 46–76.

Гогина Е.Е. Род Чабрец (тимьян) *Thymus* L.. Флора Урала. Свердловск, Бот.журн.,1971, №56 (12). С. 137–168.

Гогина Е.Е. Род Чебрец (Тимьян) – *Thymus* L.. Биологическая флора Московской области. Издательство Московского университета.1975. №2. С. 137–168.

Гонтарь Э.М. Онтогенез зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.). Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола, 2002. С. 206–213.

Гонтарь Э.М., Курочкина Н.Ю. Возрастная структура ценопопуляций *Hypericum perforatum* (*Clusiaceae*), *Polemonium caeruleum* (*Polemoniaceae*) и *Primula macrocalyx* (*Primulaceae*) в Хакасии, на Алтае и в Восточном Казахстане. Растительные ресурсы. 2005. № 2. С. 17–28.

Горбань А.Т., Горлачева С.С., Кривуненко В.П. Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания: научное издание. Полтава: Верстка, 2004. 230 с.

Грицик А.Р. Дослідження особливостей зростання лікарських рослин в Українських Карпатах. *Запоріжський медицинський журнал.* 2008. №2. (1). С. 137–139.

Грицик А.Р., Мельник М.В., Грицик Л.М., Сологуб В.А., Тучак Н.І., Сікорин У.Б., Струк О.А. Моніторинг ресурсів деяких дикорослих видів лікарських рослин Прикарпаття. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького*. 2011. № 1(47). С. 183–186.

Демченко М.А. Реки и озера. Геологический очерк Сумской области. Сумы: Більшовицька зброя, 1947. С. 45–73.

Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений. *Экология*. 2001. № 1. С. 3–7.

Жукова Л.А. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГУ, 1997. №1. 240 с.

Жукова Л.А. Онтогенетический атлас лекарственных растений. Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГУ, 2002. №3. 280 с.

Жукова Л.А. Онтогенетический атлас лекарственных растений: научное издание. Йошкар- Ола: МарГУ, 2000. № 2. 268 с.

Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: МарГУ, 1995. 224 с.

Жукова Л.А. Род Подорожник. Биологическая флора Московской области. М.: МГУ, 1983. № 7. С. 186–209.

Жукова Л.А., Глотов Н.В. Морфологическая поливариантность онтогенеза в природных популяциях растений. *Онтогенез.* 2001. № 6. С. 455−461.

Жукова Л.А., Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В. Динамика ценопопуляций растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1985. С. 187–196.

Жукова Л.А., Комаров А.С. Поливариантность онтогенеза и динамика ценопопуляций растений. *Журнал Общей биологии*. 1990. Т. 51. № 4. С. 450–461.

Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.

Заугольновой Л.Б., Ханиной Л.Г. Опыт разработки и использования баз данных в лесной фитоценологии. *Лесоведение.* 1996. № 1. С. 76–83.

Злобин Ю.А. Компьютерные программы для анализа популяций. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія «Агрономія і біологія».

2012. Вип. 2 (23). С. 3–6.

Злобин Ю.А. О неравноценности особей в популяциях растений. *Ботанический журнал.* 1980. Т. 65. № 3. С. 311–322.

Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста: монография. Сумы: Университетская книга, 2009. 263 с.

Злобин Ю.А. Популяция – единица реальной жизни растений. *Природа*: *научно-технический журнал. 1992*. № 8. С. 47–59.

Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Казань: Изд-во Казанского ун-та. 1989. 146 с.

Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений. Ботанический журнал 1989. № 6. С. 769–781.

Злобин Ю.А., Бондарева Л.Н. Эколого-ценотическая характеристика и продуктивность *Hypericum perforatum* L. на северо-востоке Украины (Сумская обл.). Раст. Ресурсы. 2000. №3. С. 26–32.

Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Университетська книга. 2013. 439 с.

Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Мельник Т.И. Концепция континуума и градиентный анализ на уровне особей и популяций растений. *Журнал общей биологии*. 1996. № 6. С. 684–694.

Злобін Ю.А. Екологічні особливості клонових рослин. *Укрїнський ботанічний журнал.* 1997. Т. 54, № 2. С. 153−156.

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

Зубцова І.В. Віталітетна структура ценопопуляцій *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. на заплавних луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна*. Львів, 2017. №76. С. 112–119.

Зубцова І.В. Онтогенетична структура *Saponaria officinalis L.* на заплавних 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.

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.

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

Зубцова І.В. Особливості онтогенетичної структури *Arctium lappa* L. в умовах заплавних лук Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (Суми, 17–20 квітня 2018). Суми, 2018. С. 170

Зубцова І.В. Особливості популяційної структури деяких видів лікарських рослин на заплавних луках Кролевецько-Глухівького геоботанічного району. *Інноваційний розвиток науки нового тисячоліття.* Матеріали IIV Міжнародної науково-практичної конференції. (Ужгород, 21–22 квітня 2017). Ужгород, 2017. С. 71.

Зубцова І.В. Оцінка стану популяцій *Althaea officinalis* L. у контексті збереження біорізноманіття (на прикладі Кролевецько-Глухівького геоботанічного району). *Екологія – філософія існування людства*. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчени. (Київ, 24-26 квітня 2017). Київ, 2017. С. 227.

Зубцова І.В. Популяційний аналіз *Melilotus officinalis* (L.) Pall. на заплавних луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Екологія. Людина.*

Суспільство. Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції. (Київ, 23–24 травня 2019) Київ. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» , 2019. С. 21–22.

Зубцова І.В. Розмірні ознаки ценопопуляцій *Polygonum aviculare* L. в умовах заплавних лук Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія «Біологічні науки».* Луцьк, 2019. № 3 (387). С. 45–52.

Зубцова І.В. Скляр В.Г. Оцінка стану популяцій *Leonurus villosus* Desf. *ex* Spreng в умовах заплавних лук Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Natural sciences history, the present time, the future, EU experience*. Internation scientific and practical conference. (Wloclawek, Republic of Poland, September 27–28, 2019). Wloclawek: Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2019. p. 39–43.

Зубцова І.В. Стан популяцій *Centaurium erythraea* Rafn. на території регіонального ландшафтного парку «Сеймський». *Актуальні проблеми дослідження довкілля*. Матеріали VII Міжнародної наукової конференції присвяченої 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.

Зубцова І.В. Стан популяцій *Potentilla erecta* (L.) Rausch. на заплавних 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.

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

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.

Зубцова І.В., Скляр В.Г. Онтогенетична структура ценопопуляцій *Sanguisorba officinalis* L. *Вісник ЗНУ. Серія «Біологічні науки».* Запоріжжя, 2016. № 2. С. 7 – 16.

Зубцова І.В., Скляр В.Г. Розмірні характеристики рослин та популяцій *Leonurus villosus* Desf. ex Spreng на заплавних луках Кролевецько-Глухівського геоботанічного району. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2019. № 3 (37). С.47–56.

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.

Ивашин Д.С. Дикорастущие лекарственные растения речных долин Левобережной Лесостепи Украины. *Материалы к распространению, запасам сырья и биологии*. Автореф. дис. канд. биолог.наук. Київ. 1963. 22 с.

Ивашин Д.С. Лекарственные растения Украины. Киев: «Урожай», 1971. 352 с.

Игнатьева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. Учебное пособие. М.: Издательство МСХА, 1989. 55 с.

Исайкина А.П. Цмин песчаный. Номенклатура и систематическое положение. Биологическая флора Московской области. Издательство Московского университета. 1974. Вып.1. с.160−168.

Івашин Д.С. Ресурси лікарських рослин долини Ворскли. *Укрїнський ботанічний журнал.* 1960. Т. XVII. № 3. С. 66–71.

Іщук О.В. Еколого-біологічні та ценотичні особливості конвалії звичайної (*Convallaria majalis* l.) в умовах Житомирського Полісся. *Агроекологічний журнал.* 2016. №2.с. 65−69.

Казакова Е.Л., Болякина Г.К., Цулая В.Р., Еникеева Д.А. Зверобой: панацея, плацебо, паллиатив? М.:ВИНИТИ. 2007. 11с.

Карманова И.В. Математические методы изучения роста и продуктивности растений. М.: Наука, 1976. 222 с.

Карпенко К.К., Ковтун В.А. Рослинність Сумської області, її сучасний стан і проблеми охорони. Стан природного середовища та проблеми його охорони на Сумщині. Книга 1. Суми. 1996. С. 33–59.

Карпова О.А. Особенности и структуры развития ценопопуляций ландыша майского в условиях степного Заволжья. Автореферат. Самара, 2004. 185 с.

Кацовец Е.В. Эколого-фитоценотические особенности ландыша майского в степном Заволжье (на примере Красносамарского лесного массива), автореф. дис. канд. биол. наук. Самара, 2011. 20 с.

Кацовец Е.В., Матвеев Н.М. Эколого-фитоценотические принципы изучения лекарственных растений (на примере Convallaria majalis L.). *Вестник СамГУ*. Естественнонаучная серия. 2010. № 2(76). С. 169−177.

Кириллов В.Ю., Стихарева Т.Н. Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.): Распространение, применение и проблемысохранения на территории северного Казахстана. *Вестник ПГУ*. 2013. №1.С. 46−49.

Кирпичников М.Э. Род 1493. Цмин, Бессмертник — *Helichrysum* Mill. Флора СССР:М.: Изд-во АН СССР, 1959. Т.25. С. 404−430.

Кисличенко В.С., Ленчик Л.В., Новосел О.М. Ресурсознавство лікарських рослин. Посібник для студентів спеціальності “Фармація” . Х.: Від-во НФаУ, 2015. 136 с.

Кияк В.Г. Особливості структури й життєздатності малих популяцій рідкісних та ендемічних видів рослин високогір’я Карпат. *Вісник Львівського університету*. Серія біологічна. 2002. № 29. С. 93–101.

Клоков М.В. Расообразование в роде тимьянов *Thymus* L. на территории Советского Союза. Киев: Наукова думка,1973. 190 с.

Клоков М.В. Рациональные основы биологической таксономии. Материалы совещания по объему вида и внутривидовой систематике. Л.: Изд-во АН СССР, 1967. С. 40–42.

Клоков М.В. Род Тимьян. *Флора СССР*. 1954. Том 21. С. 470–590.

Клоков М.В. Новые виды рода *Thymus* L. в СССР. *Ботанические материалы.* Гербария БИН СССР. 1954. Т. 16. С. 293–318.

Коваленко І.М. Еколого-біологічні властивості трав'яно-чагарничкового покриву лісових екосистем Північного Сходу України [Текст]: дис. д-ра біол. наук: 03.00.16. Суми, 2016. 500 с.

Коваленко І.М. Особливості клонової структури Calluna vulgaris (L.) Hull в лісових екосистемах Північного Сходу України. *Біологічні системи*. 2016. Т. 8, № 1. С. 122−126.

Коваленко І.М. Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарникового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку. І. Онтогенетична структура. *Український ботанічний журнал*. 2005. Т. 62, № 5. С. 707−714.

Комар-Маліновська М.П., Цицюра Н.І. Лікарські рослини Кременецьких гір. Перспективы развития современной науки. Херсон: Издательский дом "Гельветика", 2016. С. 46−48.

Коніщук В.В., Бобрик І.В. Особливості збереження лікарських рослин України. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 2. С.79−84

Корсакова С.П. Интродукция и селекция видов рода *Thymus* L. Херсон, 2012. 180 с.

Корчагин А.А., Лавренко Е.М. Полевая геоботаника. Методическое руководство. М.: Издательство Академии Наук СССР, 1964. Том 3. 530 с.

Котуков Г.Н. Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения. К.: Наукова думка. 1974. 177 с.

Кравчук Л.В. Віталітетна структура ценопопуляцій *Hypericum perforatum* L. в умовах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). The 1 st International scientific and practical conference “Priority directions of science and technology development”. Kyiv, Ukraine. 2020. С. 102−106.

Криклива С.Д., Шевчук О.А., Клімас Л.А., Голунова Л.А. Видовий склад лікарських рослин лучного фітоценозу Немирівського побужжя. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2015, №2. с. 328−330.

Кропотова И.И. Некоторые данные по экологии и биологической активности ландыша майского (*Convallaria majalis* L.). *Вестник МГУ*. 1964.Сер. 6. №2. С.73 – 79.

Кропотова И.И. Эколого-ценотическая характеристика майского ландыша в различных условиях произрастания: Автореферат на соискание уч. ст. канд. биол. наук. М.: МГУ, 1970. 15 с.

Крылова И.Л. Ландыш майский. Биологическая флора Московской области. *Издательство Московского университета* 1974. Вып.1. С. 21−33.

Кубентаев С.А. Состояние популяций *Thymus Serpyllum* L. на бухтарминских горах Казахстанского Алтая. *Вестник Ошского государственного университета.* 2017. №2. С. 113−117.

Кузнєцова Т.В., Настека Т.М., Афанасьєва І.Ф. Стан та перспективи використання деревних лікарських рослин Полісся та Північного лісостепу України. *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: Матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції.* Полтава: Астрая, 2007. С. 113–115.

Кузьмішина І.І. Флора і рослинність України. Луцьк: Друк ПП Іванюк В.П., 2016. С. 71.

Курдюкова О.М. Бур’яни як лікарські рослини у складі культурфітоценозів. Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології. 2009. Вип. 4 (91). С. 42–47.

Куркина А.В. Исследование компонентного состава цветков *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. *Химия растительного сырья*. 2011. №2. С.113−116.

Ланько А.И. Новгород-Северское Полесье. Физико-географическое районирование Украинской ССР. К.: Изд-во Киевского университетата, 1968. С. 122 – 138.

Лещанкина В.В., Кудашкина З.П. Морфологические особенности некоторых видов *Hypericum perforatum* L. при интродукции в Мордовию. Раст. ресурсы, 1989. № 3. С. 381−386.

Лисюк Р.М., Дармограй Р.Є. Кількісний вміст флавоноїдів як критерій стандартизації ЛРС у Державній Фармакопеї України та Європейській

Фармакопеї. *Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин : матеріали І Міжнародної науково-практичної* internet*-конференції* (м. Харків, 20-21 березня). 2014 р. С. 244−246.

Литвиненко В.М., Зоз И.Г. Хемотаксономическое изучение видов *Thymus* L. Украины. *Растительные ресурсы*, 1969. Т.5. С.481−495.

Літопис природи національного природного парку «Деснянсько-Старогутський». Середина-Буда, 2002. Том 1. 246 с.

Лукаш А.В., Андриенко Т.Л. Созологически ценные растительные сообщества Полесья. Чернигов: Десна Полиграф, 2014. 160 с.

Любарский Е.Л. Экология вегетативного размножения высших растений. Казань: Изд-во Казан.ун-та, 1967. 180 с.

Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *Укрїнський географічний журнал.* 2003. №1. С. 16 –21.

Мартиненко В.Г., Ліновіченко В.В. Охорона і інтродукція дикорослих лікарських рослин Кіровоградщини. *Наукові записки КНТУ*. 2011. №11 (11). С. 223−226.

Мингажева М.М., Анатов Д.М., Магомедова Б.М. Влияние высотного уровня на структуру изменчивости генеративного побега *Hypericum Perforatum* L. в условиях Дагестана. Экология растений. 2009. № 1. С. 16−22.

Мінарченко В.М. Атлас лікарських рослин України. Хорологія, ресурси та охорона. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 172 с.

Мінарченко В.М. Життєва стратегія сировинно значущих видів лікарських рослин України та її реалізація в умовах трансформованого навколишнього середовища. *Український ботанічний журнал*. 2007. № 5. С. 667−675.

Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.

Мінарченко В.М., Гарник Т.П. Ресурсна значущість видів лікарських рослин України. *Фітотерапія.Часопис.* 2013. №4. С.41−45.

Мойсієнко В.В., Павлюк Н.В. Лікарські та отруйні рослини. Навчальний посібник. Житомир: ДААУ. 1999. 158 с.

Мокляк В.І. Каталог річок України. К.: Вид-во АН Укр. РСР, 1957. 192 с.

Мринський О.П. Ботанико-географический очерк Левобережной Лесостепи Украины. Автореф. дис. канд. биол. наук. Киев, 1971. 33 с.

Музиченко О.С. Стан популяції конвалії звичайної (*Convallaria majalis* L.) в умовах сугрудів Ківерцівського лісгоспу Волинської області. Людина та довкілля. *Проблеми неоекології*. 2016. № 3(4). С. 75 – 82.

Мулярчук С.О. Соснові ліси Сумського Полісся. Український ботанічний журнал. 1970. № 6. С. 726 – 730.

Мякушко В.К. Сосновые леса равнинной части УССР. К. :Наукова думка, 1978. 255 с.

Начичко В.О. Огляд систем роду *Thymus* L. (*Labiatae*). *Вісник ОНУ*. 2013. №18 С. 7–21.

Начичко В.О. Рід *Thymus* L. (Labiatae Juss.) у флорі Українських Карпат: систематика і таксономічні проблеми. *Вісник Львівського університету*. *Серія «Біологія»*. 2014. №64. С. 159–169.

Невидомова Е.В., Невидомова М.А., Молгачева Т.И. Ценопопуляции Зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) в луговых ассоциациях Нижегородского мегаполиса. Нижегородский государственный лингвистический университет им. Н.А. Добролюбова. 2016. С. 93−99.

Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 403 с.

Нестик А.А. Подесенье: от трилобита до зубра. Брянск : Изд-во «Читай-город», 2001. 143 с.

Панченко С.М. Інвазійна спроможність північноамериканського виду *Conyza canadensis* (L.) Cronq. в НПП "Деснянсько-Старогутський". *Укрїнський ботанічний журнал.* 2005. №4. С. 548−557

Панченко С.М. Лесная растительность Деснянско-Старогутского национального природного парка. Сумы: Университетская книга, 2013. 312 с.

Панченко С.М. Рослинність Старогутського лісового масиву. *Український ботанічний журнал*. 2001. №6. С.684−693.

Панченко С.М. Флора національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» та проблеми охорони фіторізноманіття Новгород-Сіверського Полісся. Суми: Університетська книга, 2005. 170 с.

Панченко С.М., Андрієнко Т.Л., Гаврись Г.Г., Кузьменко Ю.В. Екологічна мережа Новгород-Сіверського Полісся. Суми: Університетська книга, 2003. 92 с.

Пеньковська Л. В., Зубцова І. В. Онтогенетична структура популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах північно-східної України: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання»(25−26 травня 2020 р.). Суми. 2020. С. 119−120.

Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Популяційна щільність *Convallaria majalis* L. у різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Серія: Біологічні науки. 2020. №1 (389). С. 15–19. DOI https://doi.org/10.29038/2617-4723-2020-1-389-15-19.

Пеньковська Л.В. Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Thymus serpyllum* L. emend. Mill. та *Thymus x polessicus* Klokov (*Lamiaceae)* в умовах Ямпільського району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.* Серія: Біологічні науки. 2019. №3. С.38−44.

Пеньковська Л.В. Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Hypericum perforatum* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції (12−16 листопада 2018 р.). Сумський національний аграрарний університет. Суми. 2018. №1. С. 24.

Пеньковська Л.В. Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Plantago major* L. в умовах Ямпільського району Сумської області:_матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Вплив змін клімату на онтогенез рослин», (3−5 жовтня 2018 р.). Миколївський національний аграрний університет. Миколаїв. 2018. С. 14−16.

Пеньковська Л.В. Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Convallaria majalis* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали І

Всеукраїнської науково-практичної конференції «Екологічні дослідження у вищих навчальних закладах: збірка наукових праць». Херсонський Державний університет. Херсон. 2018. С. 150−154.

Пеньковська Л.В. Віталітетний аналіз ценопопуляцій *Convallaria majalis* L. у лісових фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні» (27 березня 2020 року). Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Друк Арт. Київ, Чернівці. 2020. 16 (1). С. 167–169.

Пеньковська Л.В. Комплексний популяційний аналіз деяких видів лікарських рослин у флорі Шосткинського геоботанічного району: матеріали XVII: матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії», (30 червня 2019 р.). Збірник наукових праць. Переяслав-Хмельницький. 2019 р. С. 6−7.

Пеньковська Л.В. Морфометричні ознаки *Convallaria majalis* L. (*Convallariaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області. *Вісник Черкаського університету*. Серія: Біологічні науки. 2019. №1. С.59−66.

Пеньковська Л.В. Морфометричні ознаки *Plantago major* L. (*Plantaginaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Серія: Біологічні науки. 2019. №4 (388). С.24−29.

Пеньковська Л.В. Морфометричні особливості популяцій *Helichrysum arenarium* L. *(Asteraceae)* в різних фітоценозах в умовах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна): international scientific and practical conference «Topical issues of methods of teaching natural sciences»: conference proceedings (December 27–28). Izdevnieciba «Baltija Publishing». Lublin. 2019. P. 43−46.

Пеньковська Л.В. Особливості функціонування популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах Ямпільського району Сумської області. Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації: матеріали Міжнародної науково-

практичної конференції (Львів, 4−5 квітня 2019 р.). НЛТУ України. Львів. 2019. С.166 – 167.

Пеньковська Л.В. Оцінка стану біорізноманіття деяких видів лікарських рослин в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Екологія – філософія існування людства», що проходить 17−19 квітня 2019 р. Національний університет біоресурсів та природокористування України. Київ. 2019. С. 87−89.

Пеньковська Л.В. Розмірні особливості *Thymus serpyllum* L. emend. Mill. та *Thymus x Polessicus* Klokov (*Lamiaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району. *Вісник Черкаського університету.* Серія: Біологічні науки. 2020. №1. С. 53−61. DOI: 10.31651/2076-5835-2018-1-2020-1-53-61.

Пеньковська Л.В. Структура популяцій *Helichrysum Arenarium* L. (*Asteraceae*) в різних фітоценозах в умовах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна): матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції (11−15 листопада 2019 р.). Суми. 2019. С. 411.

Пеньковська Л.В. Сучасні напрямки збереження та раціонального використання природних екосистем: матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90 річчю Михайлівської цілини «Основні шляхи збереження лучно-степових екосистем України», (20−22 червня 2018 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2018. С. 95−97.

Пеньковська Л.В., Скляр В.Г. Актуальність збереження та раціонального використання лікарських рослин: матеріали V Всеукраїнської міжвузівської науково-технічної конференції «Сучасні технології у промисловому виробництві», (17-20 квітня 2018 р.). Сумський державний університет. Суми. 2018. С.152−153.

Пеньковська Л.В., Скляр В.Г. Аналіз онтогенетичної структури, як відображення структурно – функціонального стану популяцій у конкретних екологічних умовах: матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Гончарівські читання",

(24−25 травня 2018 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2018. С. 139−140.

Пеньковська Л.В., Скляр В.Г. Сучасні аспекти комплексного популяційного аналізу рослин: матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (20−21 квітня 2017 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2017. 3 (ІІІ). С. 176.

Переходько О.М. Залежність морфометричних параметрів конвалії звичайної (Convallaria majalis L.) від лісівничо-таксаційних показників лісорослинних умов. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. 2005. Вип. 15. (3). С. 60 − 63.

Поварніцин В.О. Ліси Українського Полісся. Київ: Вид-во АН УРСР, *1959*. 208 с.

Полюшкин А.П. Эколого-ценотические исследования рода *Thymus* L.. Экологическая безопасность и перспективы развития аграрного производства Евразии: *Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию аспирантуры ИрГСХА* (3-5 декабря 2013 г.). 2013. II. с. 106−113.

Попович С.Ю., Савоськіна А.М., Шерстюк М.Ю., Михайлович Н.В., Дзиба А.А. Заповідна дендросозофлора Українського Полісся: монографія. К.: «ЦП "Компринт"», 2017. 188 с.

Порада О.А., Шевченко Т.Л. Біологічні особливості насіння лікарських рослин родини *Lamiaceae* в Лісостепу України. *Інтродукція рослин*, 2007. № 1. С. 59−63.

Порада О.А., Шевченко Т.Л. Формування колекцій лікарських рослин. *Інтродукція рослин*. 2007. № 4. С. 47−52.

Поспєлов С.В. Порівняльна характеристика розподілу у грунті кореневої системи Ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) та Ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.). *Лікарське рослинництво*: *від досвіду минулого до новітніх технологій*: матеріали п’ятої Міжнародної науково–практичної інтернет–конференції (Полтава, 27-28 грудня). 2016 р. С. 130−132.

Проект організації території національного природного парку «Деснянсько-Старогутський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об’єктів. Київ. 2012. 519 с.

Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии. *Проблемы ботаники*. М.: Изд-во АН СССР, 1950. С. 465−483.

Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. Ботан. ин-та АН СССР. 1950. № 6. С. 7–204.

Рябчук В.П. Конвалія звичайна (*Convallaria majalis* L.) в умовах Заходу України. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. 2004. №14 (1). С. 8−12.

Самолюк Г.В. Популяційна мінливість цмину піскового на території Глиннівського лісництва Рівненської області. МЕГУ: Рівне, 2012. 67 с.

Сафонова М.П., Сафонов В.И., Тихонова Б.Б. Интродукционное и биохимическое исследование видов зверобоя на Сахалине. *Эколого-фенологические исследования в Сахалинской области.* Владивосток: ДВНЦАН СССР, 1984. С. 79−90.;

Семено О.В. Історія дослідження лікарських рослин Полтавщини. *Фітотерапія. Часопис*. № 3. 2014. С. 68−73.

Семенова В.В. Онтогенез и структура интродукционной популяции *Plantago major* L. в Якутском ботаническом саду. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2017. №4 (150). С. 63−67.

Скибіцька М.І. Історія вивчення лікарських рослин в Україні. Праці наукового товариства ім. Шевченка. *Екологічний збірник*, 2014. С. 163−180

Скибіцька М.І. Лікарські рослини Українських Карпат. *Праці наукового товариства ім. Шевченка*. 2003. С. 316−324.

Скляр В.Г. Использование градиентного анализа при изучении естественного возобновления лесов. *Вісник Запорізького національного університету*. Серія «Біологічні науки». 2015. №2. С. 196−207.

Скляр В.Г. Природне відновлення як механізм забезпечення функціонування лісових фітоценозів Лівобережного Полісся України (популяційні та еколого-ценотичні аспекти): *дис. ... докт. биол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка"*. Суми. 2014. 710 с.

Скляр В.Г. Природне поновлення провідних лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся: реалізовані екологічні ніші та їхня динаміка. *Український ботанічний журн*ал 2014. Т. 71 (1). С. 8–16.

Скляр В.Г., Скляр Ю.Л. Розбудова структурних елементів екомережі Поліської частини Сумської області: актуальні питання та практичні підходи. *Экосистемы, их оптимизация и охрана.* 2013. Вып. 8 (27). С. 173 – 182.

Скляр М.Ю. Автохтонні дендросозофіти на територіях природно-заповідного фонду Поліської частини Сумської області. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Серія: Біологічні науки. 2015. №12 (313). С. 62–67.

Скляр М.Ю., Скляр Ю.Л. Укріплення структурних елементів екомережі східної частини Новгород-Сіверського Полісся за рахунок створення нових природно-заповідних об'єктів. *Вісник Черкаського університету*. Серія: Біологічні науки. 2016. №1. С. 90–97.

Скляр Ю.Л. Віталітетна структура ценопопуляцій *Trapa natans* L. в національному природному парку «Деснянсько-Старогутський». *Вісник Черкаського університету.* Серія «Біологічні науки». 2015. № 2 (335). С. 96–102.

Скляр Ю.Л. Морфологічна пластичність прикріплених птолофітів басейну Десни (на прикладі *Nupharlutea* (L.) Smith таTrapanatans L.). *Український ботанічний журнал.* 2003. № 6. С. 691–698.

Скляр Ю.Л. Популяційна структура *Nymphaea candida* J. etC. Presl басейну Десни в межах Північного Сходу України. *Український ботанічний журнал*. 2006. № 4. С. 495–501.

Скляр Ю.Л. Прикріплені птолофіти водойм басейну Десни Північного Сходу України: еколого-ценотичні особливості, стан ценопопуляцій, охорона: автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.05. Ін-т ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України. 2007. 23 с.

Скляр Ю.Л. Характеристика сукцесійних змін угруповань аерогідатофітів в басейні р. Десна на Північному Сході України. *Популяційна екологія рослин: сучасний стан, точки росту:* збірник наукових праць за матеріалами міжнародного інтернет-симпозіуму. Суми: СНАУ, 2012. С. 93–103.

Скляр Ю.Л., Скляр В.Г. Еколого-ценотичні особливості прикріплених птолофітів в умовах Новгород-Сіверського Полісся. *Лісівничо-екологічні проблеми Східного*

Полісся України: збірник наукових праць. Новгород-Сіверський: ДП «Новгород-Сіверська ЛНДС», 2016. С. 30 – 34.

Скляр Ю.Л., Скляр В.Г. Комплексный популяционный анализ как теоретическая и методологическая основа организации охраны прикрепленных птолофитов. *Питання біоіндикації та екології*. 2015. № 1. С. 22−35.

Скляр Ю.Л., Скляр В.Г. Ростові ознаки *Trapa natans* L. s. l. у різних еколого-ценотичних умовах водойм басейну Десни. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. № 7(3). С. 239–245.

Совтус І.М. Можливості застосування лікарських рослин Волинської області в фітотерапії цукрового діабету. *Медсестринство*. 2015. №2. С. 40−42.

Соколов П.Д. Растительные ресурсы: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Paeoniaceae Thymelaeceae*. Л.: Наука, 1985. С. 16−18.

Сукачев В.Н. Краткое руководство для исследования типов лесов. Госиздат сельхоз. и колх.-кооп. лит. М., 1931. 328 с.

Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: АН СССР, 1961. 143 с.

Тимченко І.А., Мінарченко В.М., Глущенко Л.А., Аніщенко І.М., Гурінович Н.В. Моніторинг ресурсів *Thymus* L. в Україні. *Український ботанічний журнал*. 2007. 64 (1). С. 78−87.

Тимчук І.В., Куцик Р.В., Данилейченко В.В., Корнійчук О.П. Протигрибкова активність водно-етанольних екстрактів лікарських рослин відносно *Candida albicans. Actamedica Leopoliensia*. 2014. № 1. С. 88−94.

Токарчук О.А., Струк О.С., Грицик А.Г. Лікарські рослини − природні гепатопротектори. Збірник тез доповідей V міжнародної науково-технічної конференції «*Стан і перспективи харчової науки та промисловості*» (10−11 жовтня 2019 р.), 2019. С. 47.

Турубара О.В. Лікарські рослини Лівобережного Полісся: стан ресурсів, перспективи використання та охорона. Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 –

ботаніка. Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України. Київ, 2010. 35 с.

Тюрина Е.В. Популяционная изменчивость и ее значение в интродукционных исследованиях. *Бюллетень ГБСАН СССР*. 1985. № 137. С. 32−37.

Тюрина Е.В., Баяндина И.И. Внутривидовая изменчивость зверобоя продырявленного по хозяйственно ценным признакам. *Бюллетень ГБС РАН*, 1997. №175. С. 36−44.;

Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процес сов. *Биологические науки*. 1975. № 2. С. 7–33.

Федорова С.В. Сезонный ритм развития полицентрических систем в ценопопуляции *Convallaria majalis* L. (*CONVALLARIACEAE*). *Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН*. 2015. Вып. 14. С. 11−27.

Царенко О.М., Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко О.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. Суми: Університет. 2000. 203 с.

Черемушкина В.А., Колегова Е.Б., Онтогенез *Thymus petraeus* Serg. в степных районах Республики Хакасия. *Растительные ресурсы*. 2009. № 3. С. 1−8.

Чопик В.І., Дудченко Л.Г., Краснова А.М. Дикорастущие полезные растения Украины. К.: Наукова думка. 1983. 400 с.

Чорноус О.П. Лісова рослинність Шосткинського геоботанічного району (Сумська область). *Український ботанічний журнал*. 2006. № 3. С. 401–409.

Чорноус О.П. Флористичні знахідки на території Шосткинського геоботанічного району (Сумська область). *Український ботанічний журнал*. 2005. № 3. С. 360–363.

Шанайда М.І. Ботаніко-фармакогностичні аспекти вивчення лікарських рослин родини *Lamiaceae* Juss. *Фітотерапія. Часопис.* 2005. № 2. С. 50–57..

Шатаханов Б.Д. Эколого-фитоценотическая оценка структуры ценопопуляции Подорожника большого (*Plantago major* L.) в урочище "Солнечный" Саратовской области. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018. С. 68−70.

Шеляг-Сосонко Ю.Р. Дубові ліси Полісся України. *Український ботанічний журнал.* 1970. № 1. С. 54 – 59.

Шеляг-Сосонко Ю.Р. Природа Украинской ССР. Растительный мир. К.: Наукова думка, 1985. 207 с.

Шеляг-Сосонко Ю.Р., Устименко П.М., Попович С.Ю., Вакаренко Л.П. Зелена книга України. Ліси. К.: Наук. думка, 2002. 255 с.

Шерстюк М.Ю. Автохтонні заповідні дендросозофіти Українського Полісся (флористичний і популяційний аналіз, оцінка декоративності та фітоценокомпозиції): автореф. дис. канд. біол. наук: 06.03.01. Нац. ун-т біоресурсів і природокористуванняУкраїни. Київ: [б.в.], 2018. 24 с.

Шилова И.В. Интродукция зверобоя продырявленного в ботаническом саду Саратовского университета. Бюллетень ботанического сада «Белые ночи». Сочи, 1993. С. 151−153.

Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: учебное пособие. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 288 с.

Эчишвили Э.Э., Портнягина Н.В., Пунегов В.В. Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.) в культуре на европейском Северо-Востоке. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2014. 120 с.

Якубенко Б.Є., Попович С.Ю., Устименко П.М. Геоботаніка: Підручник. 2-ге вид. К.: Видавництво Ліра-К, 2019. 348 с.

Alan C. Hamilton. Medicinal plants, conservation and livelihoods. Biodiversity & Conservation. 2004. Vol. 13. P. 1477–1517.

Burkill H.M. The useful plants of West Tropical Africa Families A-D. Royal. *Botanical Garden kew.* 1984. vol 1. P. 441−415.

Chopra R.N. Glossary of Indian Medicinal Plants Hardcover. *Publications & Information Directorate.* 1996. 330 p.

Egunjiobi J.K. Some common weeds of West Africa. Bull. Res. Div. Ministry of Agric. *Natural Resources Western State*. Ibadan. Nigeria. 1969. P. 685−688.

Eriksson O. Seed size variation and its effect on germination and seedling performance in the clonal herb *Convallaria majalis*. *Acta Oecologica*. 1999. Vol. 20 (1), P. 61−66.

Gills L.S. Ethnomedical uses of plants in Nigeria. *University of Benin press*. Nigeria. 1992. P. 276.

Harkiss K.J., Linley P.A., Mesbah M.K.M. Analysis of cardenolides of *Convallaria majalis* by high pressure liquid chromatography. *Journal of High Resolution Chromatography*. 1981. Vol. 4 (1). P. 37−38.

Hunt R. Plant growth analysis. London: Arnold, 1978. 67 p.

Jain S.K. Medicinal Plants. National Book Trust. New Delhi. India. 2016. 129p.

Jalas J., Pohjo T. Chromosome studies in *Thymus* L. (*Labiatae*) II. Some Swiss and Hungarian taxa. Ann» bot» Penn., 1965. Vol.2. P.165−168.

Jitendra P., Srivastava J., Lambert N. Medicinal Plants: An Expanding Role in Development. *The World Bank Washington*. 1996. 21 pp.

Kokwaro J.O. Medicinal Plants of East Africa. *University of Nairobi*, 2009. 478 p.

König K. *Convallaria majalis*. *The British Homeopathic Journal*. 1951. P. 254−262

Kosiński I. Content of cardenolide glycosides in *Convallaria majalis* L. from populations disturbed and not disturbed by cutting. Pol. Ecol. Stud. 1996. 22 (2). P. 17−28.

Kosiński I. The influence of shoot harvesting on the age structure of *Convallaria maialis* L. populations. Acta Soc. Bot. 2003. Vol. 72(1). P 53−59.

Kuiper P J.C., Bos M. (eds). Plantago a multidisciplinary study. Berlin: Springer-Verlag, 1992. 362 p.

MatsuoYukiko, Shinoda Daisuke, Nakamaru Aina, Kamohara Kuni, Sakagami Hiroshi, Mimaki Yoshihiro. Steroidal Glycosides from *Convallaria majalis* Whole *Plants and Their Cytotoxic Activity*. Int. J. Mol. Sci. 2017. №18(11). 14 p.

Ogorodnikova A. V., Latypova L.R, Mukhitova F.K., Mukhtarova L.S., Grechkin A. N. Detection of divinyl ether synthase in Lily-of-the-Valley (*Convallaria majalis*) roots. *Phytochemistry*. 2008. Vol. 69 (16). P. 2793−2798.

Perry L.M., Metzger J. Medicinal plants of East and Southeast Asia: attributed properties and uses. Massachusetts, USA. 1980. 622 p.

Petrovska B.B. Historical review of medicinal plants usage. *Pharmacognosy Reviews January-June* .2011. Vol 6 (11). P. 1−5.

Skliar V., Sherstuk M. Size structure of phytopopulations and its quantitative evaluation. *EUREKA: Life Sciences*, 2016. 7. P. 9−15.

Skliar V., Sherstuk M.**,** Skliar Iu. Algorithm of comprehensive assessment of individual's morphological integration of plants contrast biomorfs.: *Interdisciplinary Scientific Conference for PhD students and assistance.* Praha. 2016. Vol. VI. P. 393–403.

Sofowara A. Medicinal plants and Traditional medicine in Africa. *Spectrum Books Ltd.* Ibadan. Nigeria. 1993. P. 289.

Tooba Lateef, Hafsa Rukash, Faiza Bibi, Muhammad Bilal Azmi, Shamim Akhtar Qureshi. Effect of *Convallaria majalis* on Kidney Function. *Journal of the Dow University of Health Sciences Karachi*. 2010. № 4 (3). P. 94−97.

Van der Aart P.J.M. Demographic, genetic and ecophysiological variation in *Plantago major* and *P. lanceolata* in relation to vegetation type. *The population structure of vegetation.* Boston, Lancaster, 1985. 3. P. 441−462.

Wink M. Medicinal Plants of the World. Heidelberg University. 2017. 520 p.

Zubtsova Inna, Penkovska Larysa, Skliar Viktoriia, Skliar Iurii. Dimensional features of cenopopulations of some species of medicinal plants in the conditions of North-East Ukraine. *AgroLife Scientific Journal.* Bucharest, Romania. 2019. Vol. 8 (2). P. 191−201.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
УЗАГАЛЬНЕНІ ДАННІ ПРО РЕГІОН ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ФІТОЦЕНОЗИ, ОХОПЛЕНІ ВИВЧЕННЯМ

Додаток А.1
Картосхема території Шосткинського геоботанічного району
(М 1:200 000)

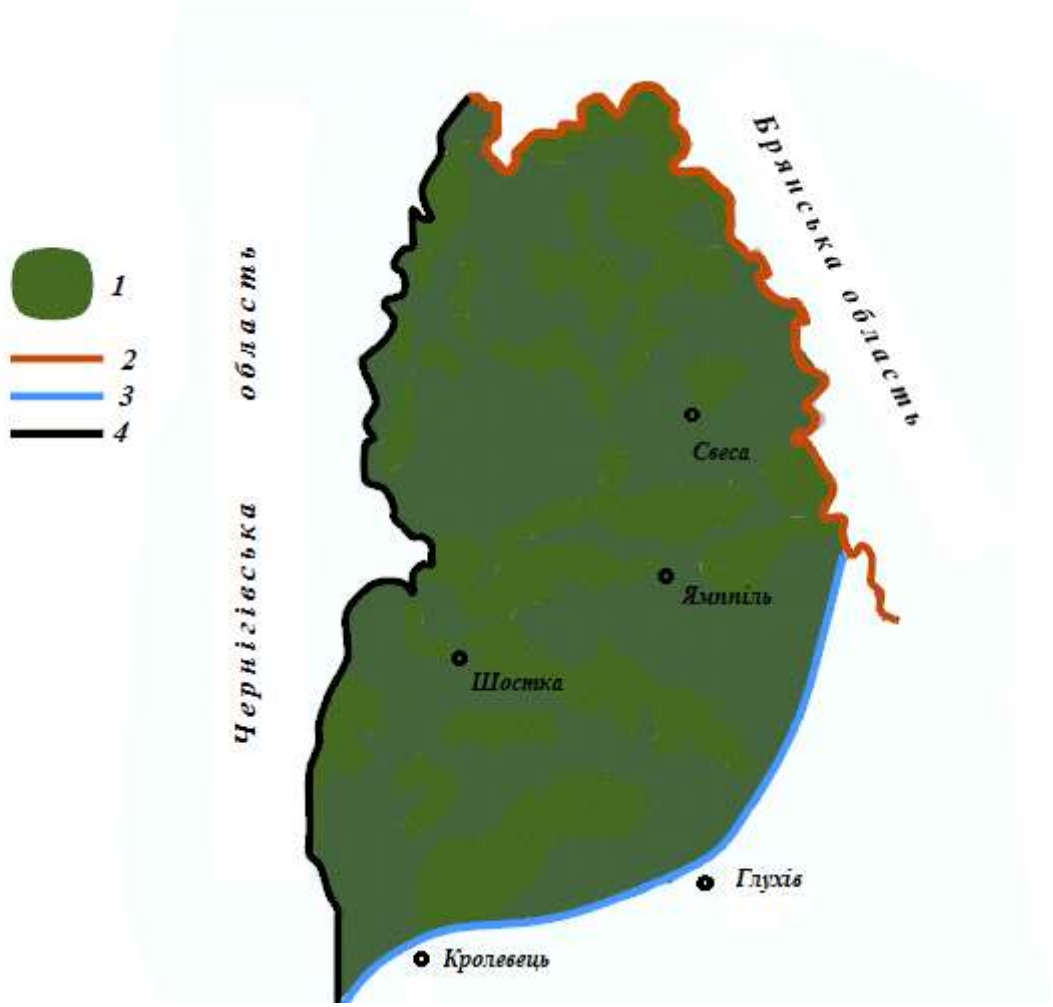


Рисунок А. 1 – Картосхема території Шосткинського геоботанічного району. Умовні позначення: 1 − формації лісової рослинності, 2 – державний кордон, 3 – південна межа Шосткинського геоботанічного району, 4 – межа між областями.

Додаток А.2

Таблиця А.2 – Класифікаційна схема угруповань, охоплених вивченням

ТИП РОСЛИННОСТІ	**SILVAE**	Лікарські рослини[1]
КЛАС ФОРМАЦІЙ	SILVAE ACICULARES	
Група формацій	***Silvae laetiaciculares***	
Формація	**Pineta sylvestris**	
Субформація	Pineeta sylvestris	
Асоціації	*Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	2
	Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)	3
	Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)	5
	Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)	1
	Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)	5
	Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)	1
	Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)	2
	Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)	4
	Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)	4
КЛАС ФОРМАЦІЙ	SILVAE MIXOSA	
Група формацій	Silvae tilieto–pineta	
Формація	**Tilieto cordatae−Pineta sylvestris**	
Субформація	Tilieto cordatae−Pineta sylvestris	
Асоціації	*Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	2
	Tilieto (cordatae)−Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)	3
Група формацій	Silvae pineto–acereta	
Формація	**Pineto sylvestris–Acereta platanoiditis**	
Субформація	Pineto sylvestris–Acereta platanoiditis	
Асоціації	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	4
	Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)	5

Продовження таблиці А.2

	Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)	5
	Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)	6
КЛАС ФОРМАЦІЙ	SILVAE FOLIOSAE	
Група формацій	***Silvae latifoliosae***	
Формація	**Querceta roboris**	
Субформація	Querceeta roboris	
Асоціації	*Querceto (roboris) poosum (nemoralis)*	1
	Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)	4
	Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)	4
	Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–fragariosum (vescae)	1
	Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–poosum (nemoralis)	1
	Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)	5
Формація	**Acereta platanoiditis**	
Субформація	Querceto roboris −Acereta platanoiditis	
Асоціації	*Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	1
	Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)	4
Формація	**Tilieta cordatae**	
Субформація	Tilieeta cordatae	
Асоціація	*Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)*	5
Субформація	Querceto roboris −Tilieta cordatae	
Асоціації	*Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) convallariosum (majalis)*	1
	Querceto (roboris)−Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)	1
ТИП РОСЛИННОСТІ	**PRATA**	
КЛАС ФОРМАЦІЙ	PRATA GENUINA	
Формація	**Elytrigieta repentis**	
Асоціації	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	2
Формація	**Agrostideta caninae**	
Асоціація	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	4

Продовження таблиці А.2

Формація	**Poeta pratensis**	
Асоціація	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*	4
Формація	**Thymeta serpyllae**	
Асоціація	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	2
КЛАС ФОРМАЦІЙ	PRATA FRIGIDISICCA	
ТИП РОСЛИННОСТІ	**VEGETATIA ARENOSAE**	
КЛАС ФОРМАЦІЙ	VEGETACIA ARENOSAE HERBOSA	
Формація	**Elytrigieta repentis**	
Асоціація	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	6
Формація	**Achilleta millefolium**	
Асоціація	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*	6
Формація	**Helichryseta arenarium**	
Асоціації	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*	6
	Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)	6
	Helichrysetum (arenarium) subpurum	6

Примітка: у стовпчику надана інформація про популяції лікарських рослин, які вичалися у відповідному фітоценозі. При цьому номерами позначено:
№1 − *Convallaria majalis;* №2 − *Thymus serpyllum*; №3 − *Thymus x polessicus;*
№4 − *Hypericum perforatum;* №5 − *Plantago major;* №6 − *Helichrysum arenarium*

ДОДАТОК Б
УЗАГАЛЬНЕНІ СХЕМИ ПЕРІОДИЗАЦІЇ ОНТОГЕНЕЗУ ДОСЛІДЖУВАНИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

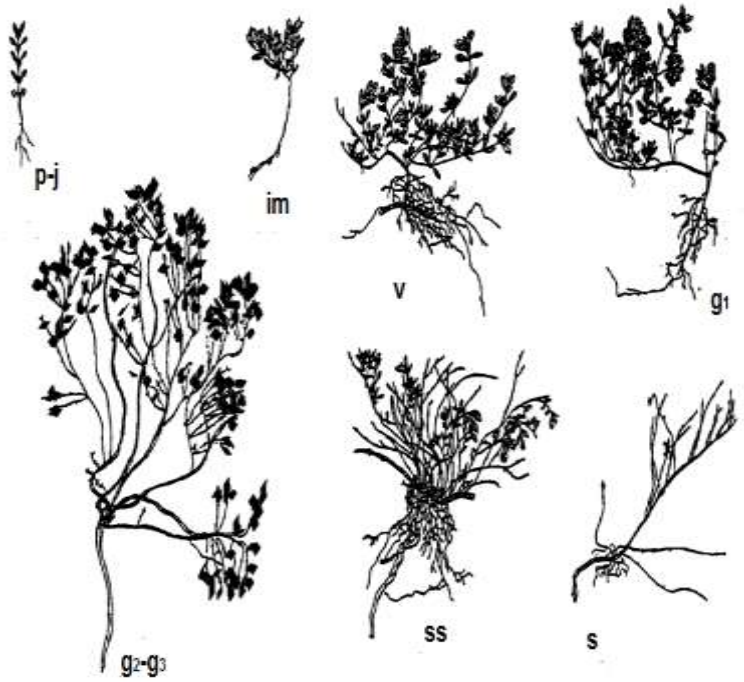


Рисунок Б.1 – Схема онтогенезу рослин *Thymus serpyllum*
(за Л.А. Жуковою, 1997)

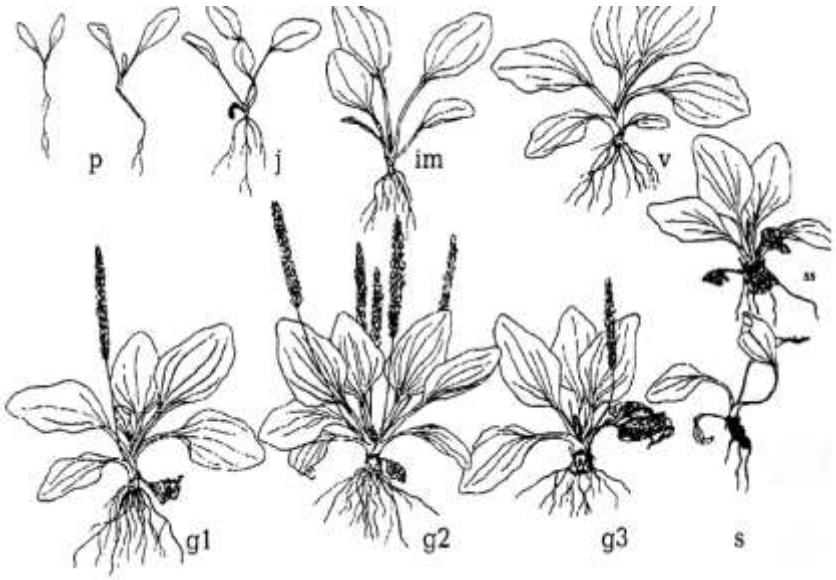


Рисунок Б.2 – Схема онтогенезу рослин *Plantago major*
(за Л.А. Жуковою, 1997)

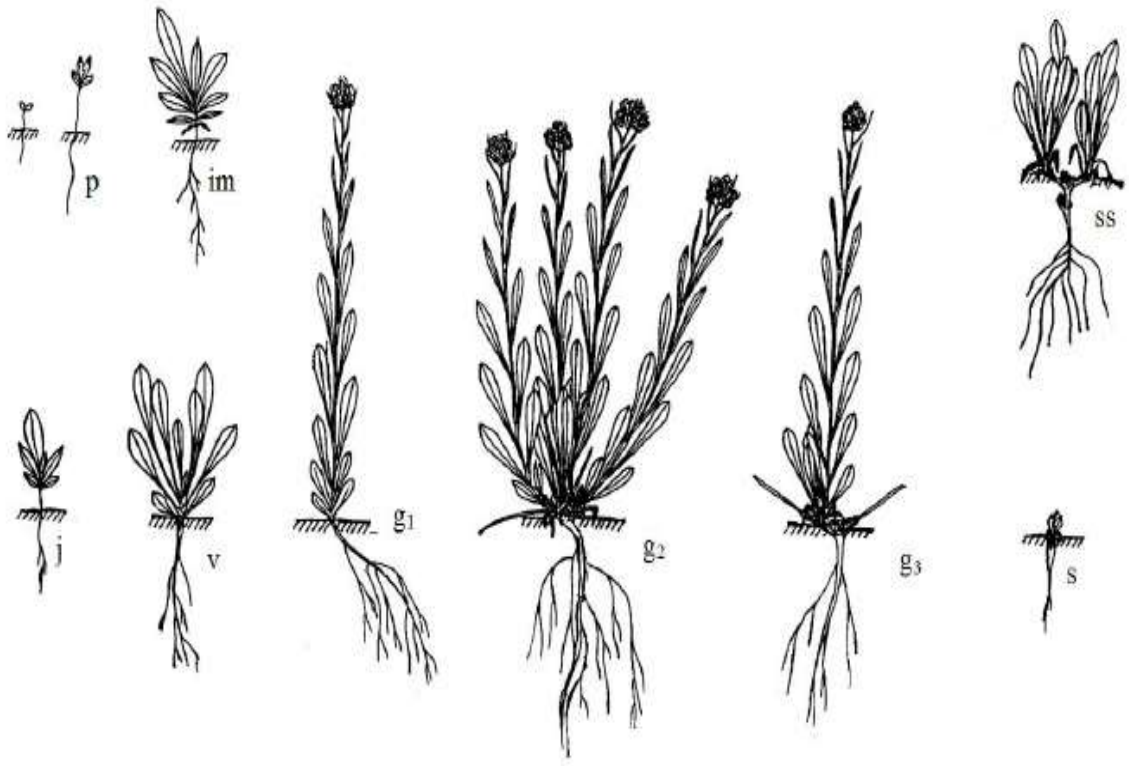


Рисунок Б.3 – Схема онтогенезу рослин *Helichrysum arenarium*
(за Л.А. Жуковою, 2000)

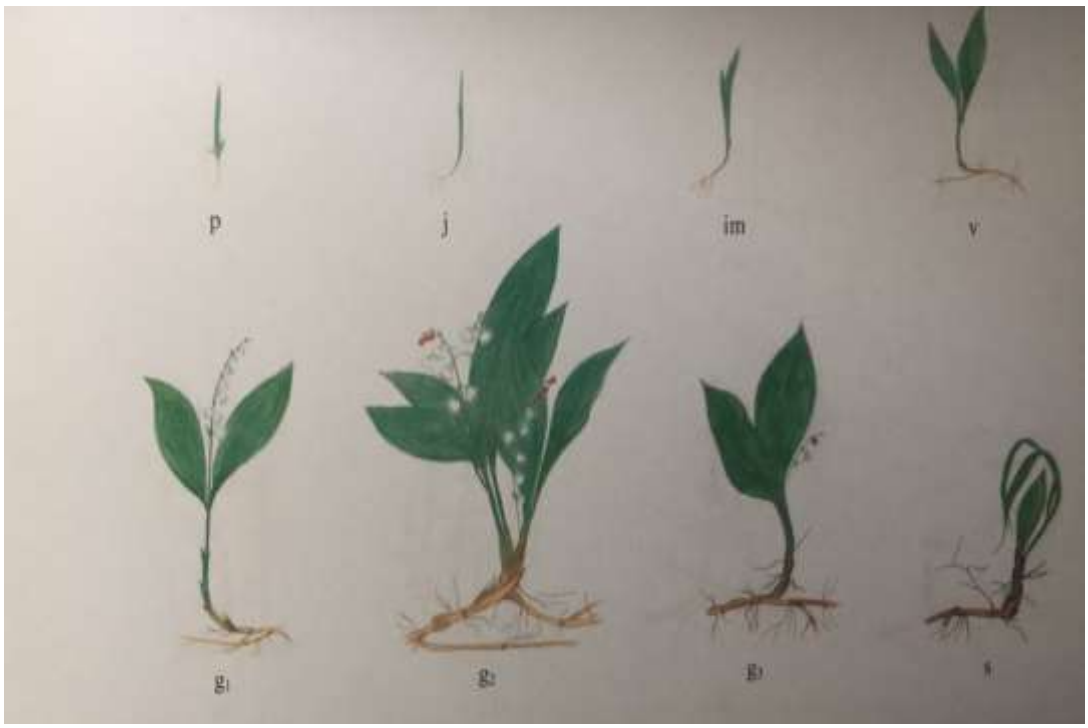


Рисунок Б.4 – Схема онтогенезу рослин *Convallaria majalis*
(за І. М. Коваленком, 2016)

Додаток В

Показники варіювання морфометричних параметрів досліджуваних видів лікарських рослин в різних популяціях

Додаток В.1

Таблиця В.1 – Показники коефіцієнту варіації морфопараметрів у різних популяціях *Convallaria majalis*

Морфо-параметри	Угруповання та номер популяції							
	Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)– elytrigiosum (repentis)	*Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)– urticosum (dioici)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae) – fragariosum (vescae)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae) – poosum (nemoralis)*	*Quercetum (roboris) poosum (nemoralis)*	*Querceto (roboris)– Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	*Querceto (roboris)– Tilieto (cordatae) convallariosum (majalis)*	*Querceto (roboris)– Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
H	6,51	2,24	2,59	17,75	2,02	10,77	18,58	2,46
W1L	32,01	9,64	7,52	34,84	11,32	23,29	36,34	13,47
WL	17,27	4,66	5,06	23,17	6,68	17,97	31,18	13,47
D	11,19	11,47	9,02	27,11	9,50	11,74	29,02	6,23
B	17,97	8,27	0,00	19,16	8,27	8,65	25,53	6,02
A	10,51	13,12	9,13	24,93	12,47	15,88	38,18	11,51
W	9,43	6,49	4,84	16,78	5,53	99,06	20,30	6,55
Wg	21,32	62,39	12,06	27,39	13,98	14,26	31,37	11,74
NL	0,00	6,27	0,00	0,00	6,27	0,00	6,66	4,97
LAR	12,44	7,02	5,29	27,71	11,59	22,54	30,76	10,73
LWR	14,26	12,84	8,86	20,64	5,88	23,08	19,95	13,73
HWR	7,86	6,76	6,44	18,67	6,65	90,71	37,78	6,49
HDR	9,77	11,73	10,40	25,53	11,14	22,39	43,77	8,09
RE1	19,29	61,74	10,97	24,88	15,42	24,23	29,03	11,39
RE2	22,12	62,48	14,82	40,09	17,11	22,02	54,48	19,74
SLA	24,13	11,79	9,71	36,43	13,63	16,98	45,99	16,20
ADR	14,74	16,59	13,23	32,71	16,92	14,24	25,14	13,69

Додаток В.2

Таблиця В.2 – Показники коефіцієнту варіації морфопараметрів у різних популяціях *Thymus serpyllum* та *Thymus x polessicus*

Морфо-параметри	Угруповання та номер популяції							
	Thymus serpyllum						*Thymus x polessicus*	
	Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)– thymosum (serpylli)*	*Tilieto (cordatae)– Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*	*Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*	*Tilieto (cordatae)– Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*1a*	*2a*
H_L	19,54	17,11	15,84	39,23	13,62	12,61	15,76	15,13
WL1	25,73	15,15	22,09	0,032	17,07	21,27	36,26	33,52
WL	29,20	16,29	21,03	0,64	23,01	17,47	23,79	19,36
D	0,00	19,02	36,25	0,18	28,13	0,00	0,00	50,38
B	24,41	20,82	15,59	19,36	16,83	15,24	20,86	15,22
A	36,24	25,22	22,06	80,03	30,96	29,82	101,31	31,99
W	19,18	18,67	13,64	1,53	24,53	25,69	18,27	22,56
Wg	41,95	36,00	64,32	0,16	19,55	26,32	40,74	35,62
NL	37,90	25,10	25,37	176,56	13,64	18,76	24,94	24,64
LWR	32,91	26,88	22,99	0,42	27,54	31,37	21,23	27,33
LAR	41,00	27,97	25,06	52,88	34,97	25,75	127,31	29,42
RE1	44,08	42,78	56,49	10,96	26,81	30,33	35,32	24,96
RE2	55,19	48,60	94,59	0,25	38,87	43,59	51,16	37,39
SLA	36,22	35,66	27,70	126,21	41,43	31,77	111,17	34,42
HWR	28,88	24,79	21,31	25,82	24,33	25,95	18,83	17,55
ADR	36,24	33,88	35,08	492,11	51,60	29,82	101,31	45,03
HDR	19,54	24,09	33,29	237,72	45,25	12,62	15,76	29,34

Додаток В.3

Таблиця В.3 – Показники коефіцієнту варіації морфопараметрів у різних популяціях *Hypericum perforatum*

Морфо-параметри	Угруповання та номер популяції							
	Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	*Pineto (sylvestris) –Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	*Querceto (roboris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
H	16,97	16,99	10,09	10,15	10,71	11,92	7,62	6,95
WL1	19,93	14,26	0,009	0,10	0,01	0,007	0,008	0,005
WL	9,60	6,08	0,18	0,19	0,18	0,19	0,16	0,27
D	15,56	20,80	0,07	0,07	0,07	0,06	0,038	0,04
B	19,25	19,10	4,52	5,03	4,72	3,85	2,43	3,26
A	10,56	6,13	16,21	26,52	20,08	30,96	11,95	13,15
W	17,20	10,36	1,07	1,44	0,71	1,17	0,78	1,03
Wg	39,10	20,91	0,24	0,21	0,16	0,25	0,06	0,24
NL	10,87	8,87	9,49	12,31	9,84	11,57	26,68	49,18
LAR	17,25	7,17	3,72	4,94	2,96	6,24	3,47	5,25
LWR	19,63	9,29	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04
HDR	20,61	13,13	29,27	17,14	35,88	16,33	23,38	27,12
RE1	38,15	20,22	2,84	3,37	2,56	3,09	1,53	3,69
RE2	39,85	21,47	0,12	0,15	0,13	0,16	0,04	0,11
SLA	12,24	6,10	15,33	34,55	16,11	31,37	12,89	37,53
ADR	17,83	17,56	96,62	72,98	86,92	121,94	44,31	63,69
HWR	14,98	10,38	1,23	1,01	0,87	1,12	1,15	2,03

Додаток В.4

Таблиця В.4 – Показники коефіцієнту варіації морфопараметрів у різних популяціях *Plantago major*

Морфо-параметри	Угруповання та номер популяції								
	Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici)	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	*Tilietum (cordatae) elytrigio (repentis)–plantagosum (major)*	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
H	12,22	12,44	13,73	4,70	18,14	12,15	19,15	11,05	8,54
WL1	17,25	15,78	21,15	15,14	19,44	23,77	15,70	15,22	14,06
WL	20,83	8,47	16,33	21,72	30,79	14,77	30,47	24,76	8,35
D	23,46	21,93	18,90	20,14	9,81	27,21	30,06	25,41	16,34
Bg	22,72	27,81	25,85	12,23	51,55	31,64	25,71	22,04	22,68
A	28,72	7,87	10,87	22,00	29,81	20,03	25,80	19,88	13,45
W	20,19	15,93	10,58	17,96	35,88	29,24	20,50	15,50	19,53
Wg	21,00	19,63	29,31	28,89	39,65	30,01	21,73	26,62	24,08
NL	20,29	14,90	15,91	24,77	25,33	20,62	22,74	17,99	13,40
LAR	38,18	15,87	18,38	27,76	24,68	43,88	23,89	15,79	16,89
LWR	15,05	18,60	18,04	23,84	32,63	37,54	18,80	18,63	17,25
HDR	21,22	36,42	17,03	31,06	16,01	18,61	15,23	21,05	15,98
RE1	21,25	21,19	28,84	22,70	37,25	30,43	20,33	16,20	24,02
RE2	53,55	21,95	32,86	32,16	35,17	35,84	34,36	30,05	22,89
SLA	43,52	11,07	22,16	23,47	30,10	33,53	43,75	25,88	12,40
ADR	41,28	27,15	28,06	33,53	31,17	25,28	34,52	26,63	16,63
HWR	23,30	19,23	14,42	18,98	31,06	37,98	22,79	15,00	16,78

Додаток В.5

Таблиця В.5 – Показники коефіцієнту варіації морфопараметрів у різних популяціях *Helichrysum arenarium*

Морфо-параметри	Угруповання та номер популяції					
	Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditi) helichryosum (arenarium)	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	*Helichrysetum (arenarium) subpurum*	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratense)*	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
H	12,81	14,41	14,00	12,09	5,51	14,94
WL1	21,08	15,67	14,01	10,61	13,28	10,86
WL	14,39	17,76	19,83	23,94	22,12	13,36
D	19,50	27,10	12,22	14,55	10,66	14,48
B	27,46	20,39	49,58	38,44	48,24	36,06
A	22,83	65,68	101,62	40,47	41,77	46,30
W	16,26	38,87	19,75	33,63	25,40	24,67
Wg	34,91	32,75	37,17	59,78	36,52	21,63
NL	30,91	63,14	50,32	44,49	44,07	46,26
LAR	20,61	57,22	103,37	30,00	37,15	37,42
LWR	15,60	42,79	25,17	22,35	26,29	22,10
HDR	15,77	22,09	25,51	20,85	9,08	14,29
RE1	30,48	31,91	41,34	42,06	29,48	21,55
RE2	24,32	84,18	40,88	61,06	45,04	38,25
SLA	16,01	66,47	108,28	33,41	102,79	42,73
ADR	21,99	56,23	120,00	42,23	44,38	51,44
HWR	17,79	33,55	23,74	35,75	23,08	17,14

Додаток Д

Зміна величин морфопараметрів рослин в досліджуваних популяціях на тлі впливу еколого-ценотичних чинників

Додаток Д.1

Таблиця Д.1 – Вплив еколого-ценотичних чинників на величини морфопараметрів рослин *Convallaria majalis*

Морфо параметр	Чинник належності угруповання до класу формації			Чинник видового складу ярусу деревостану			Чинник зімкнутості верхніх ярусів лісу			Чинник родючості ґрунту		
	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %
H	14,32	0,000196*	5,7	13,23	0,000000*	14,5	19,536	0,0000*	31,2	11,90	0,0000*	9,2
W1L	4,836	0,028836*	2,0	2,767	0,042543*	3,4	63,387	0,0000*	59,6	3,455	0,0331*	2,9
WL	24,376	0,000001*	9,4	117,768	0,000000*	60,2	9,941	0,0001*	18,8	74,974	0,0000*	39,8
D	7,008	0,008663*	2,9	11,465	0,00000*	12,8	26,204	0,0000*	37,9	4,221	0,0158*	3,5
B	0,013	0,910575	0,1	1,212	0,305955	1,5	18,068	0,0000*	29,6	0,44	0,64337	0,4
A	6,752	0,009954*	2,8	2,750	0,043508*	3,4	51,214	0,0000*	54,4	4,055	0,0186*	3,3
W	0,0569	0,811707	0,1	3,259	0,022318	4,0	107,26	0,0000*	71,4	0,489	0,61359	0,4
Wg	100,13	0,000000*	33,7	33,1543	0,00000*	33,8	16,055	0,0000*	30,3	49,8730	0,0000*	33,7
NL	0,04	0,836161	0,2	0,70	0,553114	0,9	2,04	0,13678	4,5	0,13	0,8783	0,11
LAR	1,251	0,264432	0,5	2,249	0,083315	2,8	0,692	0,5034	1,6	1,635	0,1971	1,4
LWR	9,020	0,002958*	3,7	62,731	0,00000*	44,6	19,775	0,0000*	31,6	62,100	0,0000*	34,6
HWR	0,2432	0,622329	0,1	2,1312	0,096990	2,7	23,120	0,0000*	35,0	0,3304	0,71899	0,3
HDR	1,866	0,173224	0,8	5,445	0,001232*	6,5	9,155	0,0002*	17,6	0,929	0,39629	0,8
RE1	101,6694	0,000000*	34,0	33,6447	0,00000*	34,1	0,592	0,55602	1,6	50,6473	0,0000*	34,0
RE2	97,4334	0,000000*	33,1	32,3429	0,00000*	33,2	1,618	0,20524	4,2	48,5153	0,0000*	33,1
SLA	7,9815	0,005130*	3,3	52,980	0,00000*	40,4	8,093	0,0006*	15,8	35,380	0,0000*	23,1
ADR	0,613	0,434374	0,3	6,509	0,000301*	7,7	1,357	0,26285	3,1	0,929	0,39643	0,8

Додаток Д.2

Таблиця Д.2 – Вплив еколого-центотичних чинників на величини морфопараметрів рослин *Thymus serpyllum*

Морфопараметр	Чинник належності фітоценозів до різних типів рослинності			Чинник освітленості		
	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %
H_L	29,165	0,000000*	28,7	14,349	0,000221*	8,9
WL1	16,812	0,000000*	18,8	33,709	0,000000*	18,7
WL	24,581	0,000000*	25,3	1,427	0,234193	1,0
D	22,9624	0,000000*	24,1	2,3398	0,128272	1,6
B	38,112	0,000000*	34,5	75,939	0,000000*	34,2
A	19,9510	0,000000*	21,6	12,9165	0,000445*	8,2
W	72,940	0,000000*	50,2	53,1215	0,000000*	26,7
Wg	59,7425	0,000000*	45,2	81,2913	0,000000*	35,8
NL	52,635	0,000000*	42,1	42,389	0,000000*	22,5
LWR	79,6561	0,000000*	52,4	15,1189	0,000153*	9,4
LAR	31,9620	0,000000*	30,6	30,9585	0,000000*	17,5
RE1	23,4219	0,000000*	24,4	45,5741	0,000000*	23,8
RE2	131,563	0,000000*	64,5	50,8147	0,000000*	25,8
SLA	396,047	0,000000*	84,5	19,85909	0,000016*	12,0
HWR	38,8822	0,000000*	34,9	20,6288	0,000012*	12,4
ADR	2,3373	0,100218	3,1	4,0639	0,045645*	2,7
HDR	10,6234	0,000049	12,8	19,9483	0,000016*	12,2

Додаток Д.3

Таблиця Д.3 – Вплив еколого-ценотичних чинників (I) на величини морфопараметрів рослин *Hypericum perforatum*

Морфо параметр	Чинник належності угруповання до типу рослинності			Чинник належності угруповання до класу формації/групи формацій (тип рослинності Silvae)			Чинник видового складу ярусу деревостану (тип рослинності Silvae)		
	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %
H	6,869	0,009463*	3,4	2,196	0,114435	2,6	3,230	0,023956*	5,6
WL1	0,0699	0,791807	0,04	0,3736	0,688840	0,5	1,4113	0,241370	2,5
WL	0,120	0,729810	0,06	1,116	0,329964	1,3	2,007	0,115051	3,5
D	4,043	0,045112*	2,1	1,654	0,194418	2,0	9,593	0,000007*	14,9
B	3,625	0,058395	1,8	7,138	0,001064*	8,0	9,779	0,000006*	15,2
A	15,379	0,000122*	7,3	36,085	0,000000*	30,4	72,000	0,000000*	56,8
W	14,005	0,000263*	6,2	4,108	0,018154*	4,7	4,151	0,007249*	7,1
Wg	7,078	0,008459*	3,5	1,208	0,301419	1,4	5,887	0,000768*	9,7
NL	24,227	0,000002*	11,1	1,49	0,228093	1,8	1,00	0,396521	1,8
LAR	15,737	0,000102*	7,5	12,324	0,000010*	13,0	39,909	0,000000*	42,2
LWR	0,018	0,892724	0,1	7,774	0,000594*	8,6	8,822	0,000019*	13,9
HDR	3,383	0,067389	1,7	4,955	0,008136*	5,7	7,099	0,000163*	11,5
RE1	4,033	0,046015*	2,0	4,347	0,014465*	5,0	6,060	0,000615*	10,0
RE2	17,0753	0,000053*	8,1	13,434	0,000004*	14,0	24,250	0,000000*	30,7
SLA	14,279	0,000210*	6,9	29,633	0,000000*	26,4	29,408	0,000000*	35,0
ADR	11,8755	0,000697*	5,8	150,0592	0,000000*	64,5	230,677	0,000000*	80,8
HWR	21,875	0,000005*	10,1	0,553	0,576380	0,7	0,45	0,715405	0,8

Додаток Д.4

Таблиця Д.4 – Вплив еколого-ценотичних чинників (II) на величини морфопараметрів рослин *Hypericum perforatum*

Морфопараметр	Чинник зімкнутості верхніх ярусів лісу (тип рослинності Silvae)			Чинник загального проективного покриття фітоценозу (тип рослинності Prata)		
	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %
H	3,759	0,027473*	8,5	0,522	0,476291	2,0
WL1	1,82363	0,168004	4,3	11,375	0,002340*	30,4
WL	14,088	0,000006*	25,8	18,591	0,000207*	41,7
D	29,015	0,000000*	41,7	13,000	0,001296*	33,3
B	12,331	0,000021*	23,3	0,310	0,582521	1,2
A	39,058	0,000000*	49,1	13,164	0,001223*	33,6
W	9,073	0,000278*	18,3	9,396	0,005021*	26,5
Wg	15,388	0,000002*	27,5	1,2704	0,269992	4,7
NL	0,708	0,495835	1,7	2,5929	0,119418	9,1
LAR	29,378	0,000000*	42,0	14,8738	0,000679*	36,4
LWR	62,455	0,000000*	60,7	2,2998	0,141458	8,1
HDR	13,158	0,000011*	24,5	7,593	0,010562*	22,6
RE1	5,866	0,004176*	12,7	5,9774	0,021577*	18,7
RE2	26,100	0,000000*	39,2	0,0266	0,871788	0,1
SLA	21,234	0,000000*	34,4	24,7917	0,000036*	48,8
ADR	52,280	0,000000*	56,3	20,284	0,000125*	43,8
HWR	3,612	0,031443*	8,2	9,239	0,005345*	26,2

Додаток Д.5

Таблиця Д.5 – Вплив еколого-ценотичних чинників (І) на величини морфопараметрів рослин *Plantago major*

Морфо параметр	Чинник належності угруповання до типу рослинності			Чинник належності угруповання до класу формації (тип рослинності Silvae)			Чинник видового складу ярусу деревостану		
	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %
H	2,165	0,142705	1,0	9,902	0,000092*	11,9	45,063	0,000000*	48,0
WL1	0,157	0,691946	0,1	23,578	0,000000*	24,3	36,953	0,000000*	43,2
WL	1,562	0,212738	0,7	28,399	0,000000*	27,9	55,082	0,000000*	53,1
D	8,115	0,004820*	3,7	55,798	0,000000*	43,2	42,714	0,000000*	46,7
Bg	2,601	0,108262	1,2	0,885	0,414988	1,2	2,2119	0,089209	4,3
A	1,996	0,159123	0,9	22,080	0,000000*	23,1	51,287	0,000000*	51,3
W	0,172	0,679117	0,8	10,776	0,000043*	12,8	64,631	0,000000*	57,0
Wg	0,4656	0,495778	0,2	13,5662	0,000004*	15,6	28,8304	0,000000*	37,2
NL	8,388	0,004170*	3,8	1,178	0,310635	1,6	4,054	0,008401*	7,7
LAR	4,766	0,030128*	2,2	0,555	0,575067	0,7	0,595	0,619043	1,2
LWR	3,049	0,082247	1,4	2,267	0,107268	3,0	1,841	0,142385	3,6
HDR	7,931	0,005316*	3,6	6,373	0,002217*	8,0	15,305	0,000000*	23,9
RE1	0,376	0,540415	0,2	5,801	0,003759*	7,3	3,969	0,009366*	7,5
RE2	0,5034	0,478786	0,3	2,1172	0,124023	2,8	2,3974	0,070493	4,7
SLA	0,643	0,423680	0,3	1,885	0,155540	2,5	1,278	0,284302	2,6
ADR	0,1003	0,751742	0,04	4,6386	0,011130*	5,9	16,3707	0,000000*	25,2
HWR	4,589	0,033304*	2,1	12,835	0,000007*	14,9	23,360	0,000000*	32,4

Додаток Д.6

Таблиця Д.6 – Вплив еколого-ценотичних чинників (II) на величини морфопараметрів рослин *Plantago major*

Морфо параметр	Чинник видового складу ярусу трав (на перелогах)			Чинник належності проективного покриття фітоценозу (на перелогах)		
	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %
H	18,061	0,000072*	22,3	197,864	0,000000*	82,1
WL1	12,3183	0,000834*	16,4	183,374	0,000000*	81,0
WL	29,6212	0,000001*	32,0	59,736	0,000000*	58,1
D	41,3782	0,000000*	39,6	0,197	0,659033	0,5
Bg	16,9421	0,000114*	21,2	73,0566	0,000000*	62,9
A	4,6597	0,034696*	6,9	35,052	0,000000*	44,9
W	29,933	0,000001*	32,2	66,365	0,000000*	60,7
Wg	66,7697	0,000000*	51,5	111,9204	0,000000*	72,2
NL	8,271	0,005491	11,6	48,600	0,000000*	53,1
LAR	16,498	0,000137	20,8	6,324	0,015735*	12,8
LWR	2,922	0,092286	4,4	0,619	0,435586	1,4
HDR	151,791	0,000000*	70,7	54,398	0,000000*	55,9
RE1	52,5458	0,000000*	45,5	69,204	0,000000*	61,7
RE2	52,8190	0,000000*	45,6	51,1159	0,000000*	54,3
SLA	11,4445	0,001237*	15,4	6,424	0,014977*	13,0
ADR	55,0591	0,000000*	46,6	20,6577	0,000044*	32,5
HWR	3,561	0,063762	5,3	0,010	0,919622	0,2

Додаток Д.7

Таблиця Д.7 – Вплив еколого-ценотичних чинників на величини морфопараметрів рослин *Helichrysum arenarium*

Морфо параметр	Чинник належності угруповання до типу рослинності			Чинник видового складу домінантів (для типу рослинності Vegetatia arenosae)			Чинник загального проективного покриття фітоценозу (для типу рослинності Vegetatia arenosae)		
	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %	критерій Фішера	довірчий рівень	сила впливу, %
H	30,175	0,000000*	18,6	27,204	0,000000*	33,1	32,033	0,000000*	50,4
WL1	74,822	0,000000*	36,2	5,139	0,007349*	8,5	24,997	0,000000*	44,2
WL	23,4985	0,000003*	15,1	8,464	0,000381*	13,3	19,722	0,000000*	38,5
D	70,581	0,000000*	34,8	33,612	0,000000*	37,9	6,635	0,002428*	17,4
B	10,2334	0,001727*	7,2	17,9530	0,000000*	24,6	23,7261	0,000000*	43,0
A	20,2140	0,000015*	13,3	13,6015	0,000005*	19,8	18,8549	0,000000*	37,4
W	39,8600	0,000000*	23,3	0,3459	0,708334	0,6	23,9730	0,000000*	43,2
Wg	33,5300	0,000000*	20,3	4,1775	0,017838*	7,1	24,1188	0,000000*	43,4
NL	21,5613	0,000008*	14,0	25,1651	0,000000*	31,4	13,5506	0,000013*	30,1
LAR	6,2326	0,013773*	4,5	12,7776	0,000010*	18,9	4,9378	0,010183*	13,6
LWR	26,041	0,000001*	16,5	8,5535	0,000353	13,5	4,077	0,021623*	11,5
HDR	28,365	0,000000*	17,7	1,583	0,209977	2,8	5,100	0,008857*	13,9
RE1	26,9318	0,000001*	16,9	11,5143	0,000029*	17,3	20,6037	0,000000*	39,5
RE2	6,15827	0,014336*	4,5	6,0786	0,003134	10,0	17,5437	0,000001*	35,8
SLA	12,3987	0,000590*	8,6	19,2352	0,000000	25,9	4,4433	0,015661*	12,4
ADR	9,49560	0,002507*	6,7	17,5089	0,000000	24,1	13,3342	0,000015*	29,7
HWR	38,236	0,000000*	22,5	12,5602	0,000012	18,6	8,8433	0,000412*	21,9

ДОДАТОК Е
МОРФОГРАМИ РОСЛИН ПОПУЛЯЦІЙ ДОСЛІДЖУВАНИХ ВИДІВ ІЗ РІЗНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ШОСТКИНСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО РАЙОНУ

Додаток Е.1
Морфограми рослин *Convallaria majalis* досліджуваних популяцій

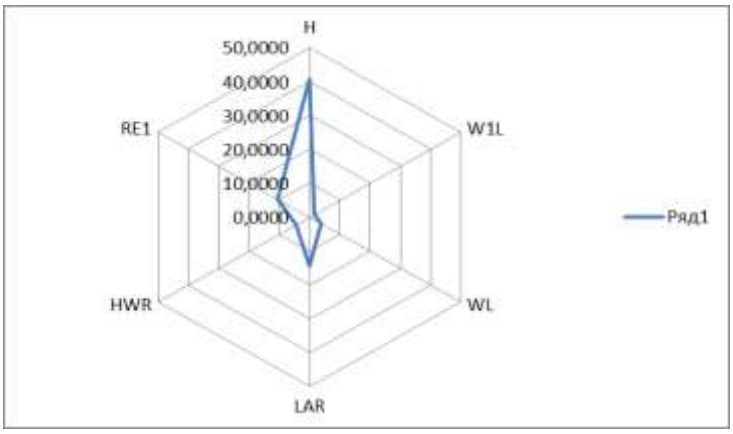


Рисунок Е. 1.1 – Морфограми рослин *Convallaria majalis* із угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)*

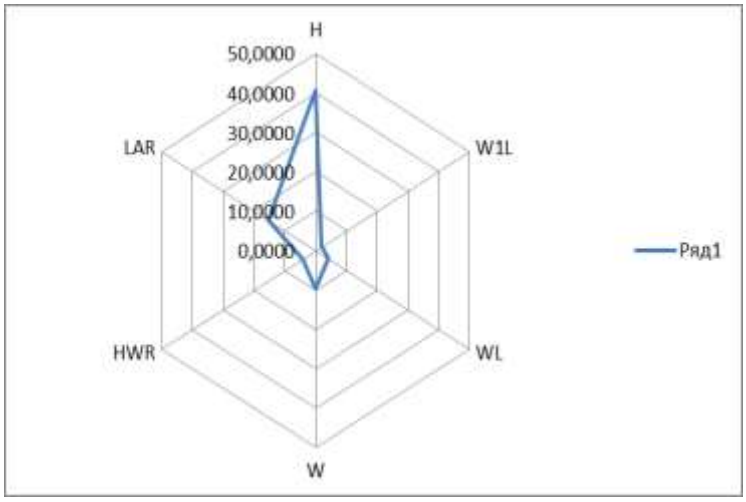


Рисунок Е.1.2 – Морфограми рослин *Convallaria majalis* із угруповання *Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*

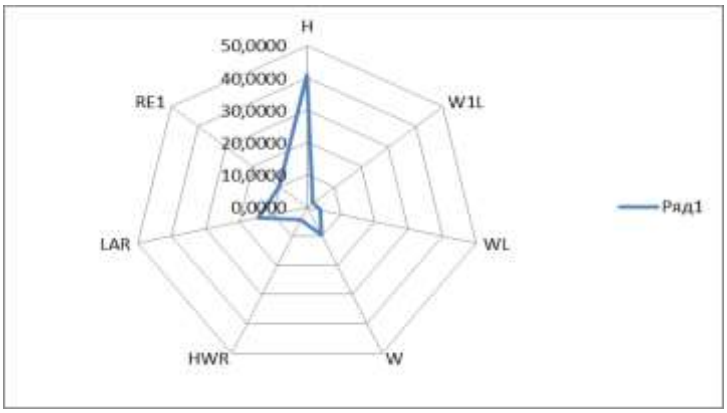


Рисунок Е.1.3 – Морфограми рослин *Convallaria majalis* із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae) –fragariosum (vescae)*

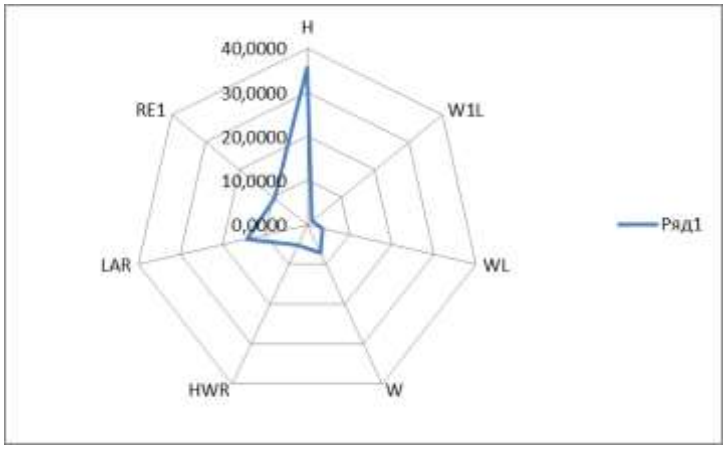


Рисунок Е.1.4 – Морфограми рослин *Convallaria majalis* із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae) –poosum (nemoralis)*

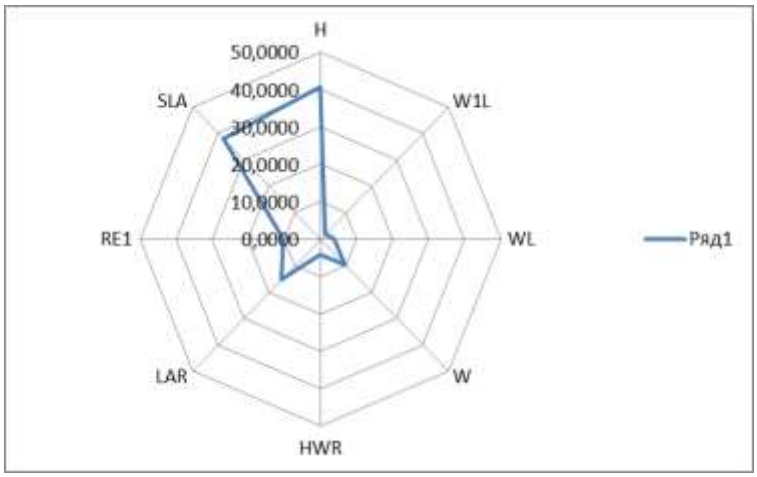


Рисунок Е.1.5 – Морфограми рослин *Convallaria majalis* із угруповання *Quercetum (roboris) poosum (nemoralis)*

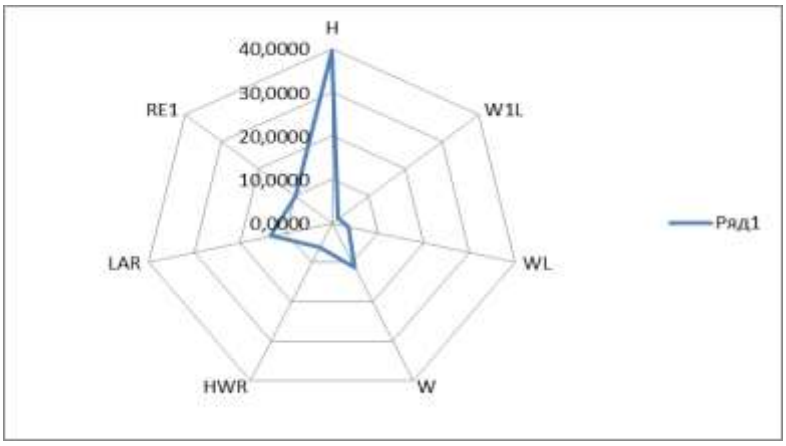


Рисунок Е.1.6 – Морфограми рослин *Convallaria majalis* із угруповання *Querceto (roboris)– Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*

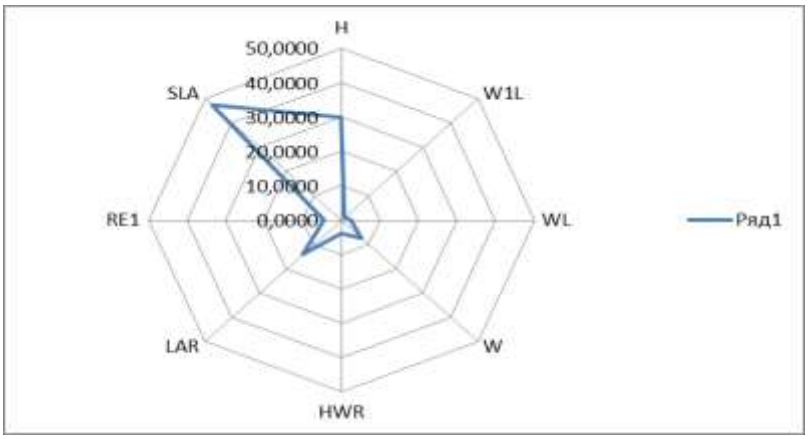


Рисунок Е.1.7 – Морфограми рослин *Convallaria majalis* із угруповання *Querceto (roboris)– Tilieto (cordatae) convallariosum (majalis)*

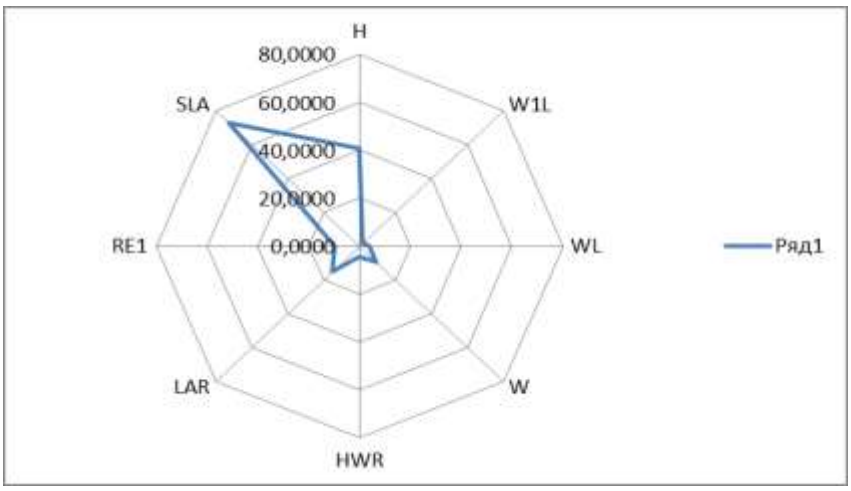


Рисунок Е.1.8 – Морфограми рослин *Convallaria majalis* із угруповання *Querceto (roboris)– Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*

Додаток Е.2

Морфограми рослин *Thymus serpyllum* досліджуваних популяцій

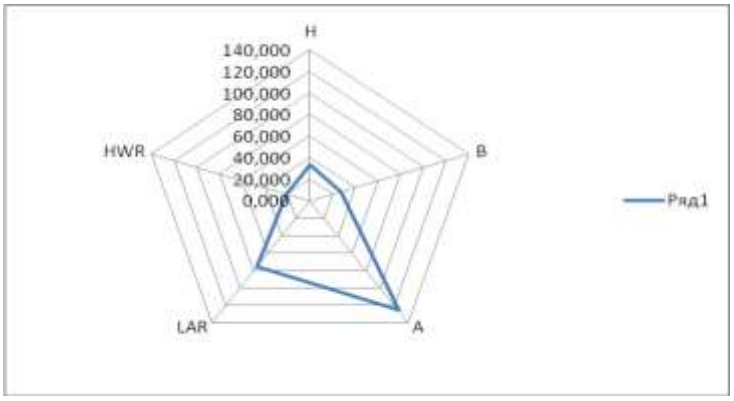


Рисунок Е.2.1 – Морфограми рослин *Thymus serpyllum* із угруповання *Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*

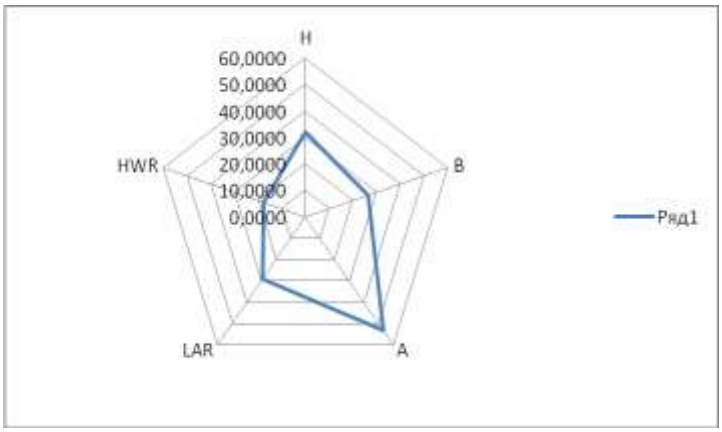


Рисунок Е.2.2 – Морфограми рослин *Thymus serpyllum* із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–thymosum (serpylli)*

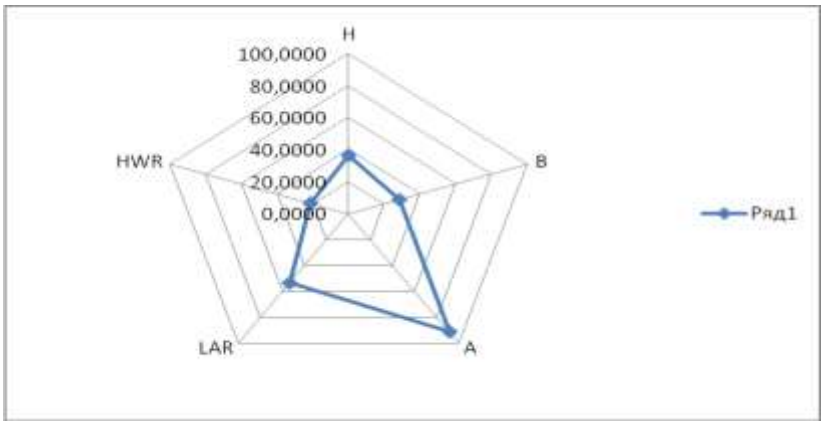


Рисунок Е.2.3 – Морфограми рослин *Thymus serpyllum* із угруповання *Tilieto (cordatae)− Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)*

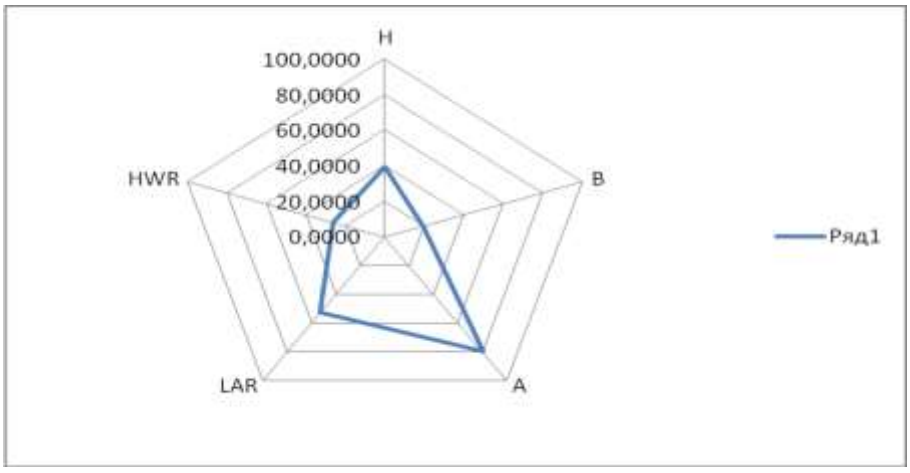


Рисунок Е.2.4 – Морфограми рослин *Thymus serpyllum* із угруповання *Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*

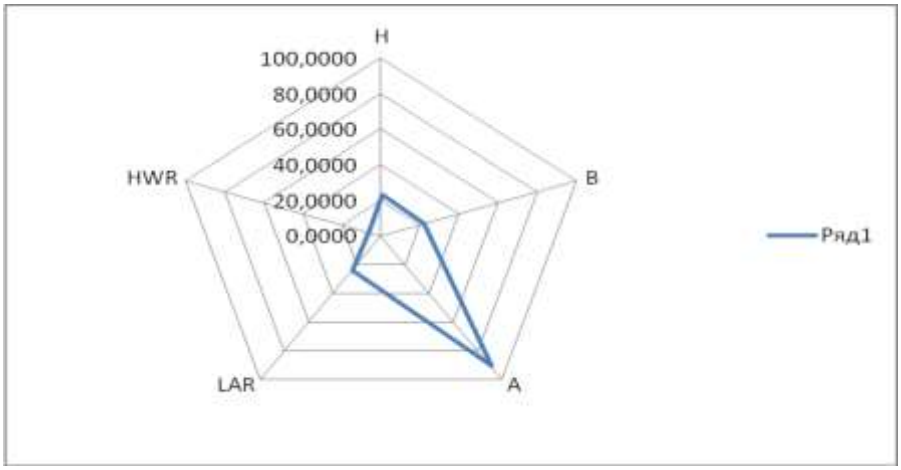


Рисунок Е.2.5 – Морфограми рослин *Thymus serpyllum* із угруповання *Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*

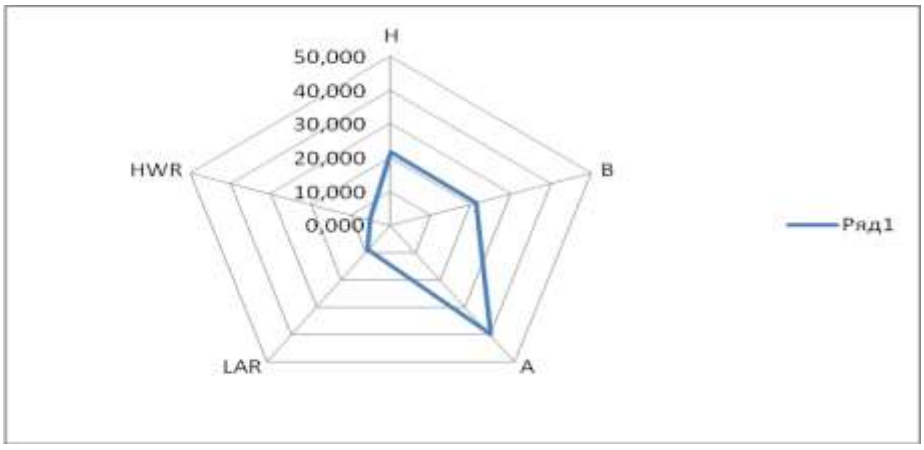


Рисунок Е.2.6 – Морфограми рослин *Thymus serpyllum* із угруповання *Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*

Додаток Е.3

Морфограми рослин *Thymus x polessicus* досліджуваних популяцій

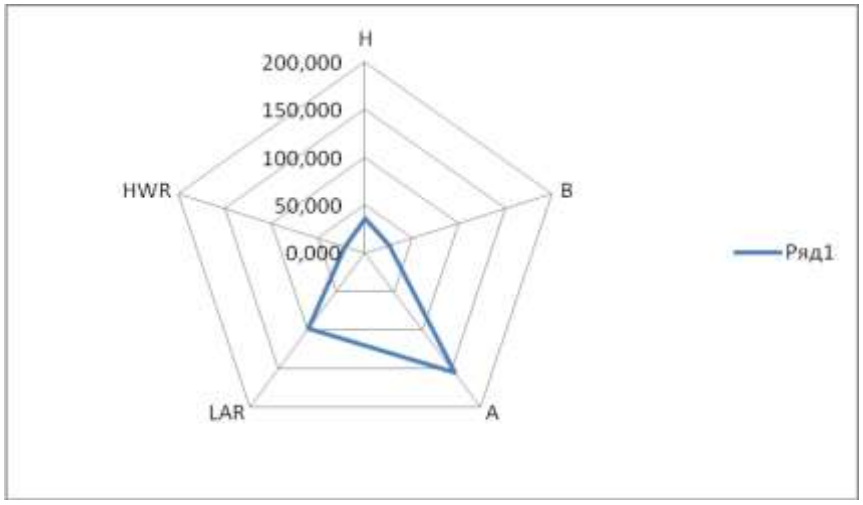


Рисунок Е.3.1 – Морфограми рослин *Thymus x polessicus* із угруповання *Pinetum(sylvestris) thymosum (polessici)*

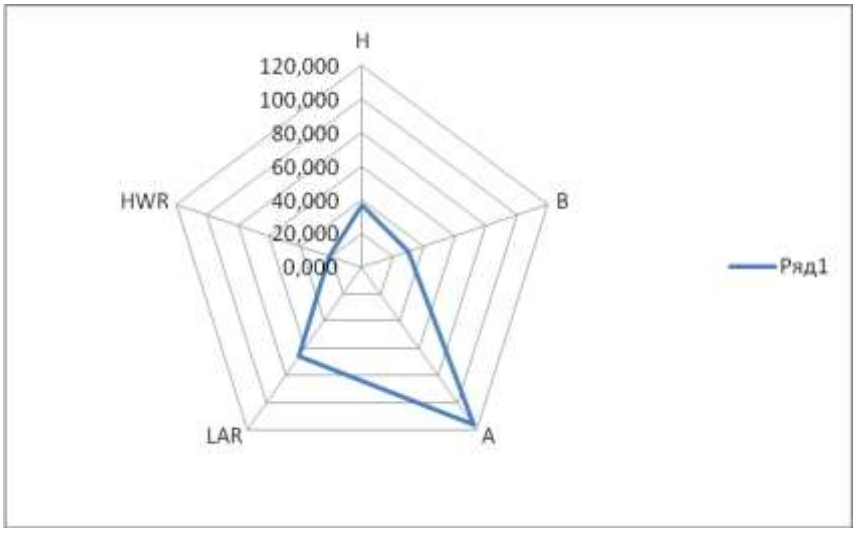


Рисунок Е.3.2 – Морфограми рослин *Thymus x polessicus* із угруповання *Tilieto (cordatae)− Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*

Додаток Е.4

Морфограми рослин *Hypericum perforatum* досліджуваних популяцій

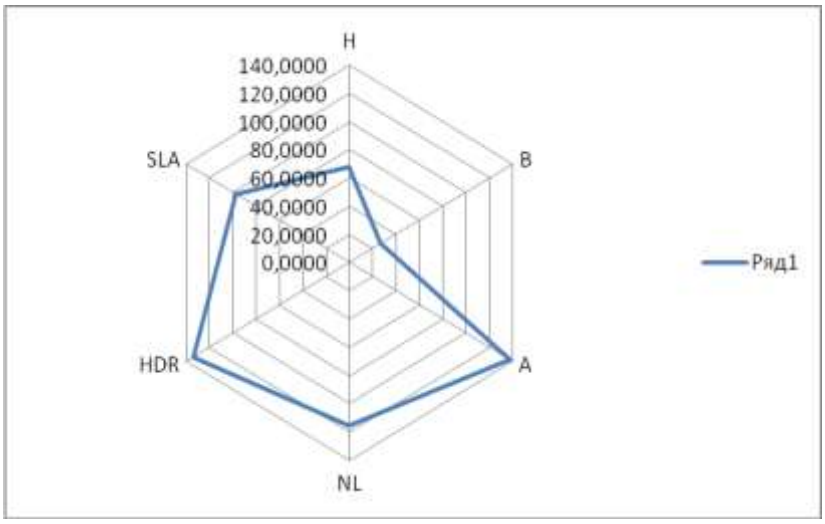


Рисунок Е.4.1 – Морфограми рослин *Hypericum perforatum* із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–pteridiosum (aquilini)*

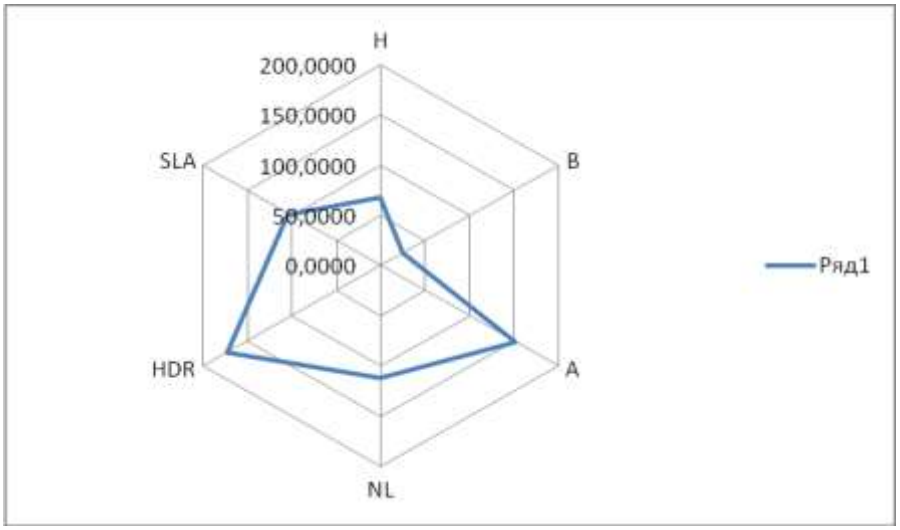


Рисунок Е.4.2 – Морфограми рослин *Hypericum perforatum* із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*

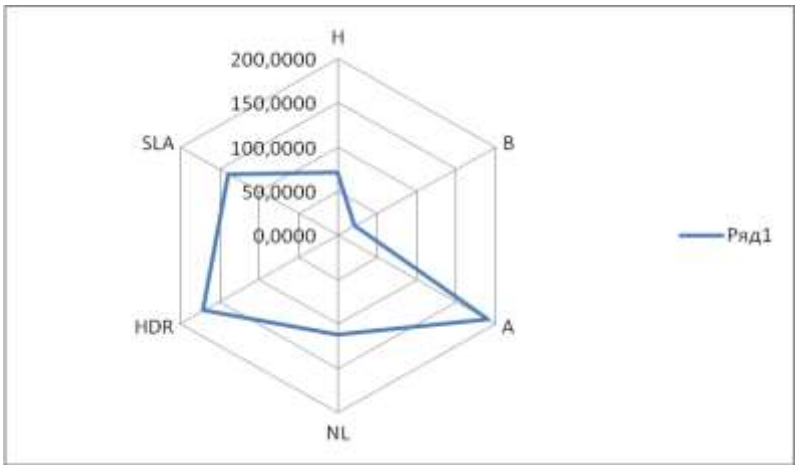


Рисунок Е.4.3 – Морфограми рослин *Hypericum perforatum* із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*

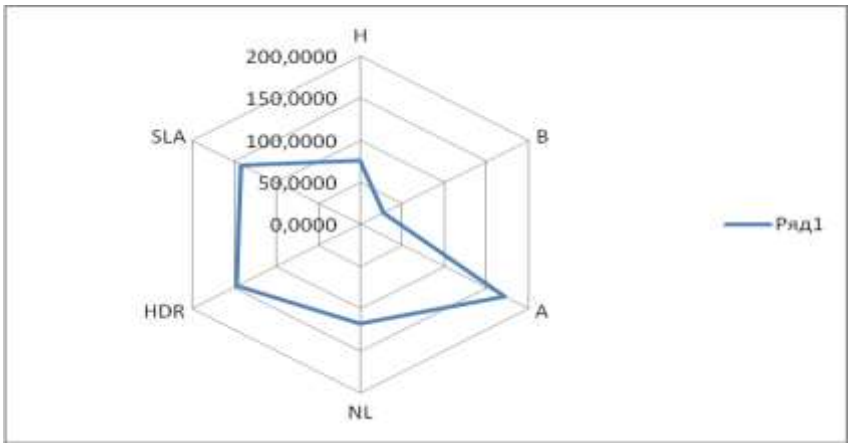


Рисунок Е.4.4 – Морфограми рослин *Hypericum perforatum* із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–chelidoniosum (majus)*

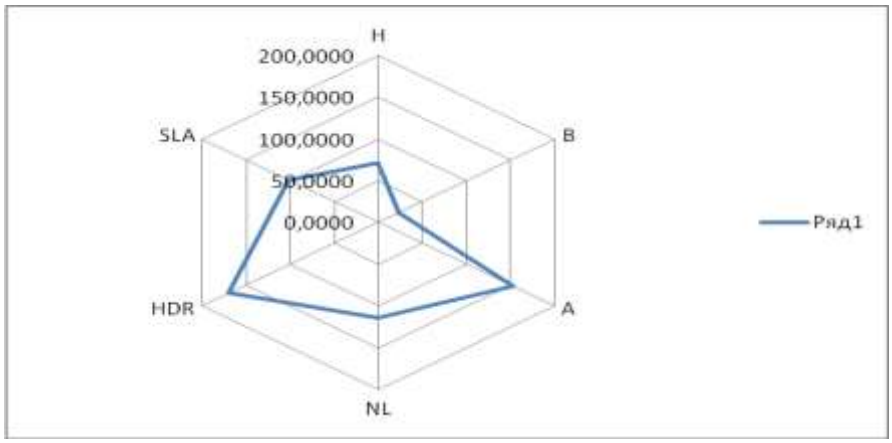


Рисунок Е.4.5 – Морфограми рослин *Hypericum perforatum* із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*

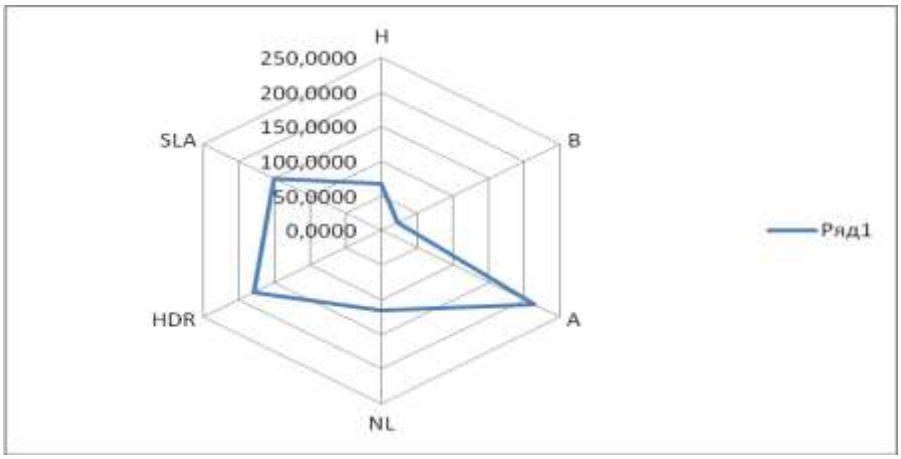


Рисунок Е.4.6 – Морфограми рослин *Hypericum perforatum* із угруповання *Querceto (roboris)−Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*

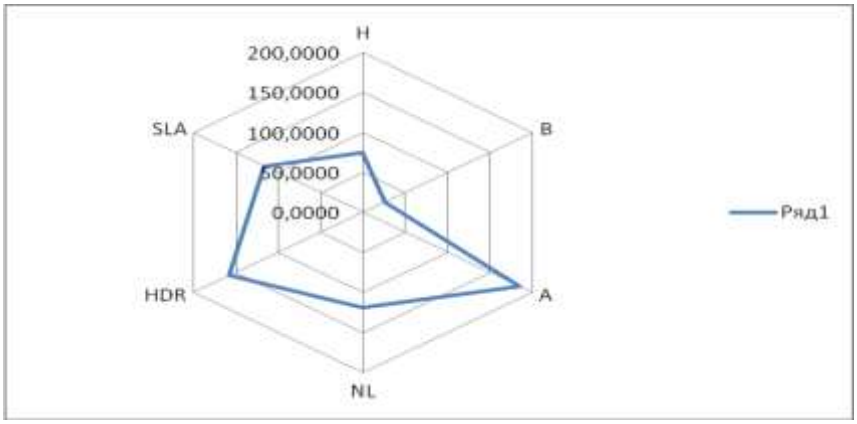


Рисунок Е.4.7 – Морфограми рослин *Hypericum perforatum* із угруповання *Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*

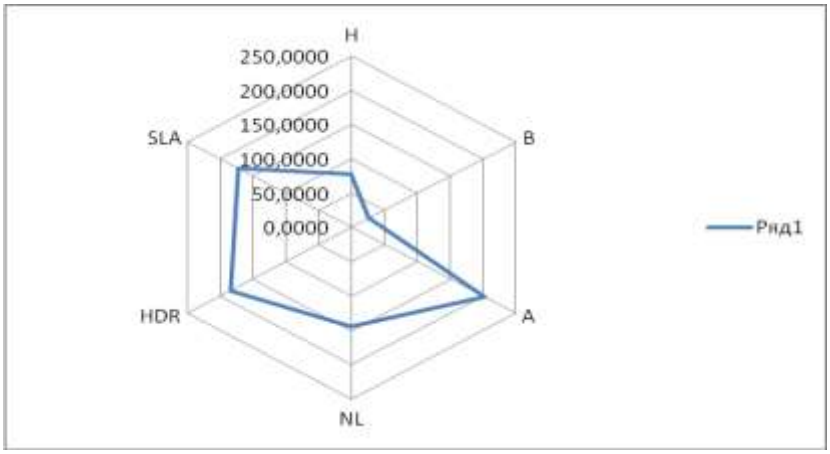


Рисунок Е.4.8 – Морфограми рослин *Hypericum perforatum* із угруповання *Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*

Додаток Е.5

Морфограми рослин *Plantago major* досліджуваних популяцій

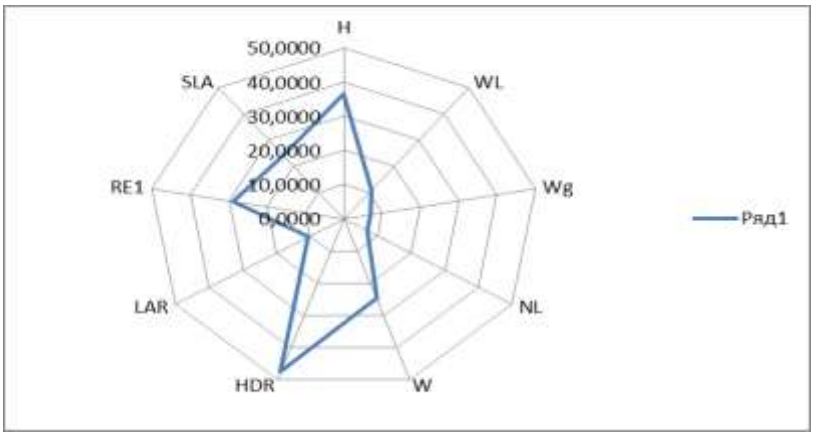


Рисунок Е.5.1 – Морфограми рослин *Plantago major* із угруповання *Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–urticosum (dioici)*

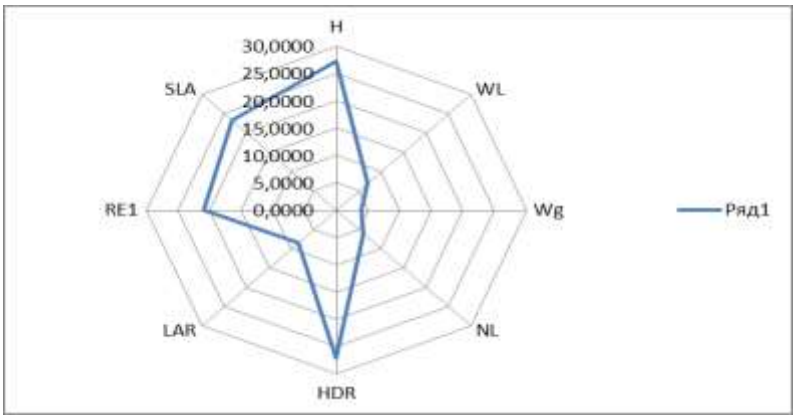


Рисунок Е.5.2 – Морфограми рослин *Plantago major* із угруповання *Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*

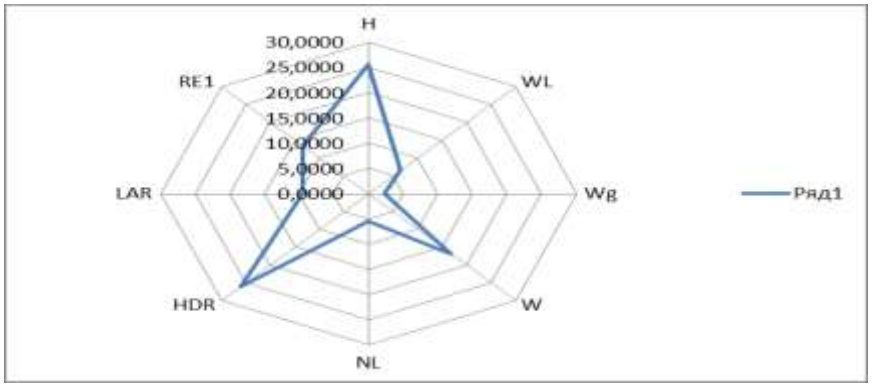


Рисунок Е.5.3 – Морфограми рослин *Plantago major* із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*

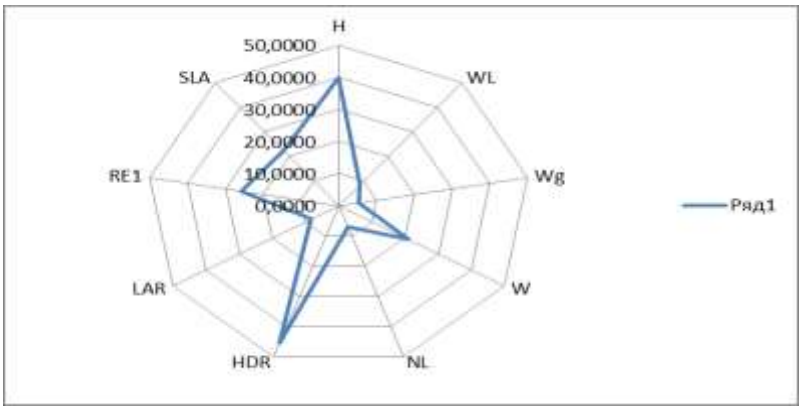


Рисунок Е.5.4 – Морфограми рослин *Plantago major* із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*

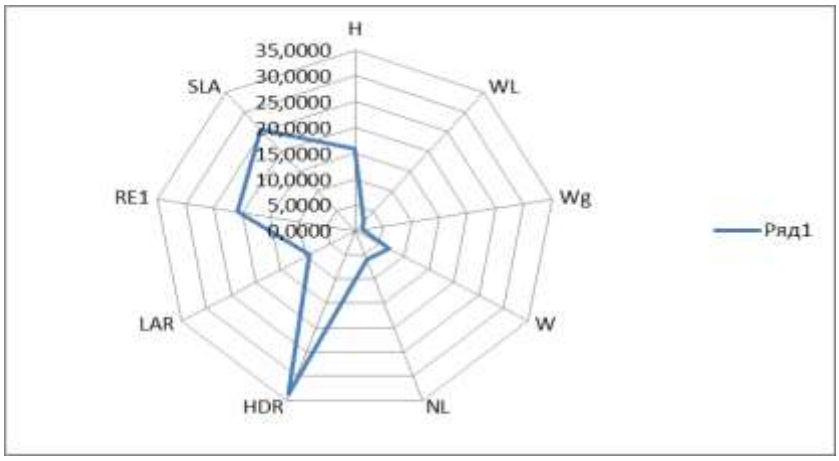


Рисунок Е.5.5 – Морфограми рослин *Plantago major* із угруповання *Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*

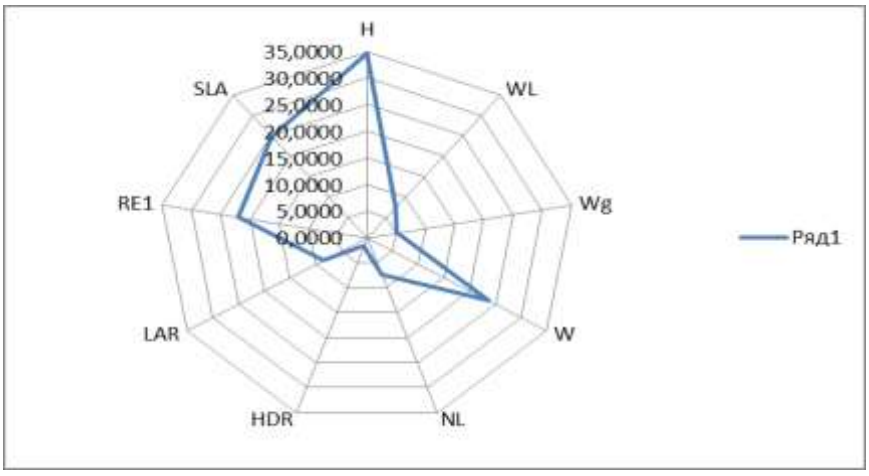


Рисунок Е.5.6 – Морфограми рослин *Plantago major* із угруповання *Tilietum (cordatae) elytrigio* (*repentis*)*–plantagosum (major)*

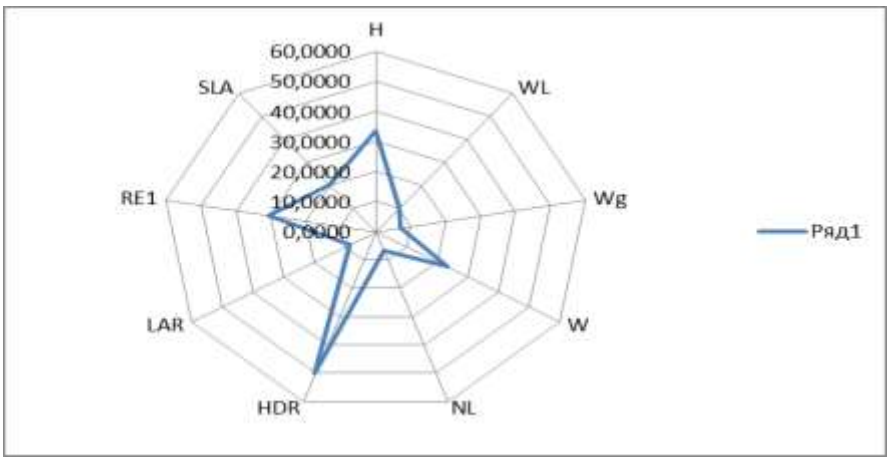


Рисунок Е.5.7 – Морфограми рослин *Plantago major* із угруповання *Setarietum (pumila) plantagosum (major)*

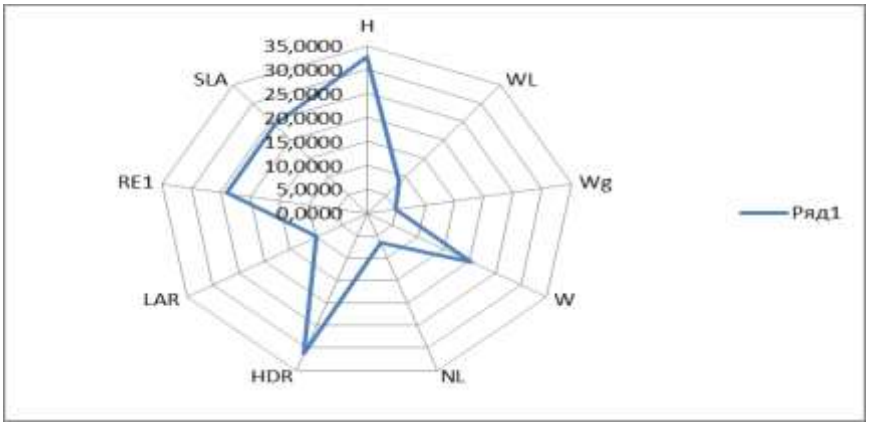


Рисунок Е.5.8 – Морфограми рослин *Plantago major* із угруповання *Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*

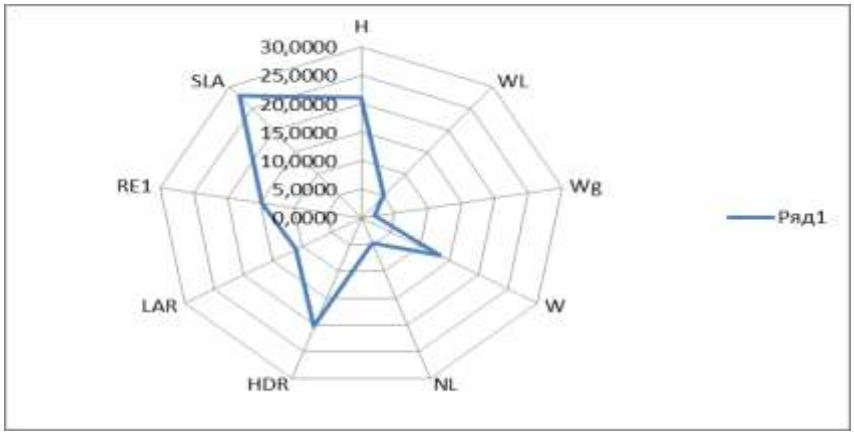


Рисунок Е.5.9 – Морфограми рослин *Plantago major* із угруповання *Plantagetum (major) urticosum (dioici)*

Додаток Е.6

Морфограми рослин *Helichrysum arenarium* досліджуваних популяцій

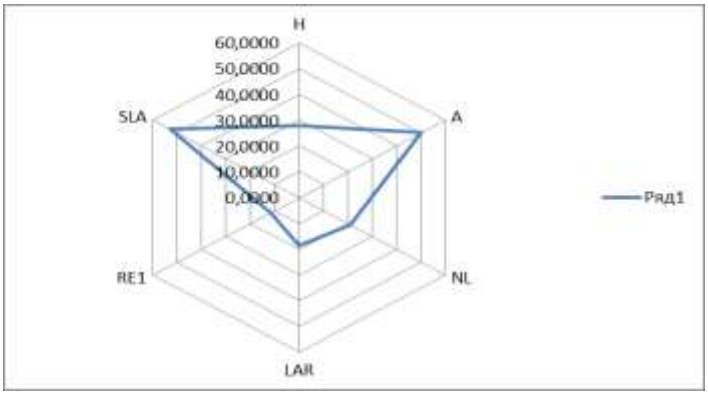


Рисунок Е.6.1 – Морфограми рослин *Helichrysum arenarium* із угруповання *Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) helichryosum (arenarium)*

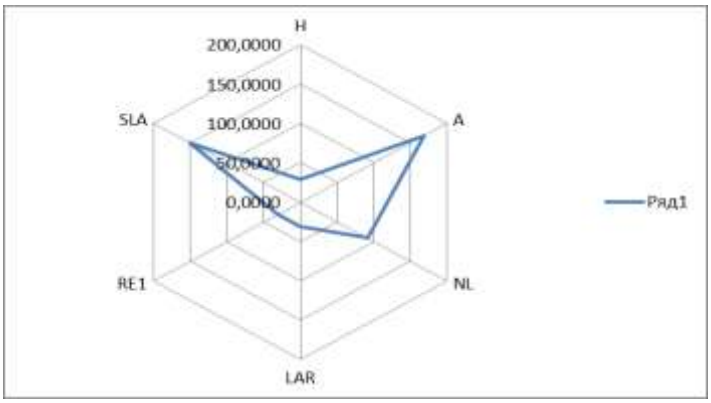


Рисунок Е.6.2 – Морфограми рослин *Helichrysum arenarium* із угруповання *Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*

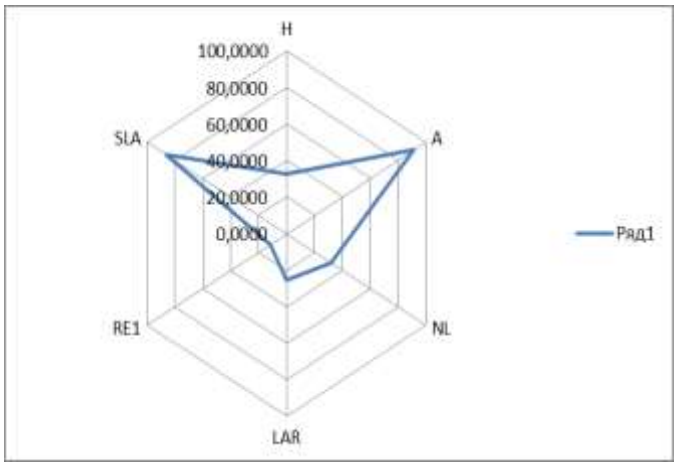


Рисунок Е.6.3 – Морфограми рослин *Helichrysum arenarium* із угруповання *Helichrysetum (arenarium)subpurum*

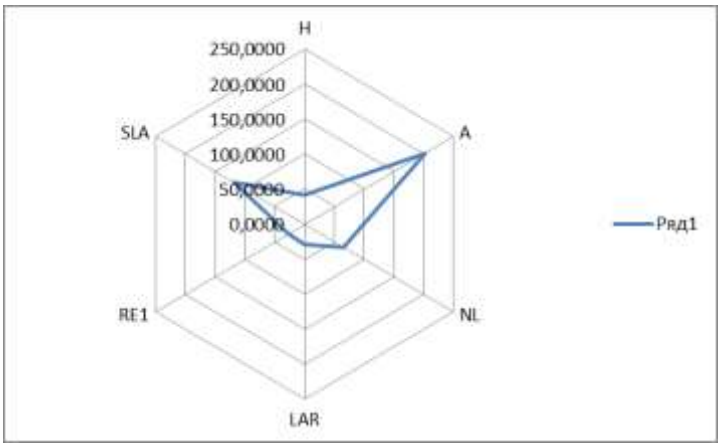


Рисунок Е.6.4 – Морфограми рослин *Helichrysum arenarium* із угруповання *Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratensis)*

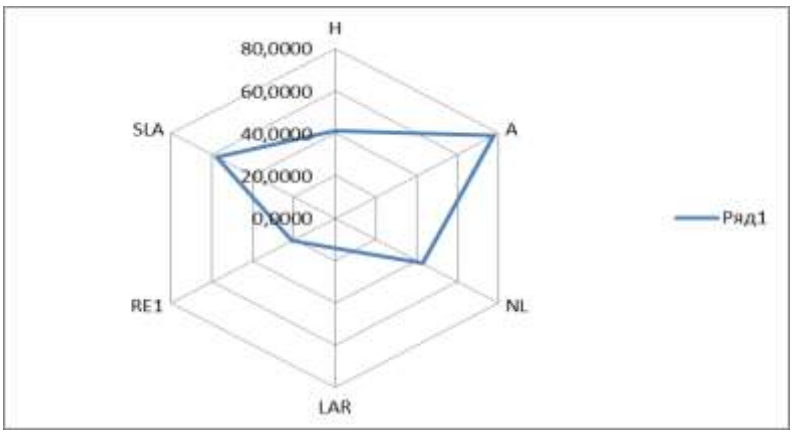


Рисунок Е.6.5 – Морфограми рослин *Helichrysum arenarium* із угруповання *Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*

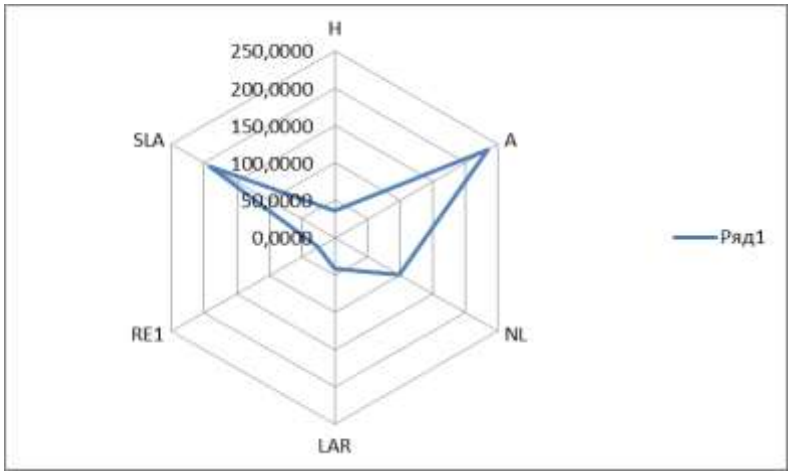


Рисунок Е.6.6 – Морфограми рослин *Helichrysum arenarium* із угруповання *Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*

ДОДАТОК Ж

РЕЗУЛЬТАТИ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ВИРАЖЕНОСТІ МОРФОЛОГІЧНОЇ МІНЛИВОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ В ДОСЛІДЖУВАНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ

Додаток Ж.1

Таблиця Ж.1 – Результати кількісної оцінки вираженості морфологічної мінливості та пластичності в популяціях *Convallaria majalis*

Морфопараметр	Параметри мінливості	Параметри пластичності
	коефіцієнт варіації,%	
H	7,8±2,48	10,37
W1L	21,1±4,26	18,87
WL	14,9±3,32	22,83
D	14,4+3,05	17,06
B	11,7±2,95	8,09
A	17,0±3,49	13,72
W	21,1±8,31	14,44
Wg	24,3±6,03	133,03
NL	3,5±1,36	1,66
LAR	16,0±3,41	60,20
LWR	14,9±2,11	128,66
HWR	22,7±5,46	74,03
HDR	17,9±4,32	57,79
RE1	24,6±5,78	128,68
RE2	31,6±6,49	165,52
SLA	21,9±4,58	123,53
ADR	18,4±2,44	37,94

Додаток Ж.2

Таблиця Ж.2 – Результати кількісної оцінки вираженості морфологічної мінливості та пластичності в популяціях *Thymus serpyllum*

Морфопараметр	Параметри мінливості	Параметри пластичності
	коефіцієнт варіації,%	
H_L	14,2±1,85	23,20
WL1	21,9±2,23	13,20
WL	20,7±2,01	17,02
D	19,3±6,53	33,80
B	18,4±1,45	15,70
A	29,6±2,13	38,20
W	18,6±2,52	51,20
Wg	37,0±6,33	87,30
NL	23,9±3,33	29,90

Продовження таблиці Ж.2

Морфопараметр	Параметри мінливості	Параметри пластичності
	коефіцієнт варіації,%	
LWR	26,1±2,66	58,10
LAR	31,7±2,61	59,80
RE1	39,1±4,45	42,20
RE2	58,1±8,38	111,90
SLA	34,5±1,88	129,40
HWR	22,3±2,97	53,00
ADR	39,9±4,01	82,50
HDR	28,2±4,79	36,10

Додаток Ж.3

Таблиця Ж.3 – Результати кількісної оцінки вираженості морфологічної мінливості та пластичності в популяціях *Thymus x polessicus*

Морфопараметр	Параметри мінливості	Параметри пластичності
	коефіцієнт варіації,%	
H_L	15,5±0,32	0,88
WL1	34,9±1,37	0,75
WL	21,6±2,22	3,88
D	25,2±8,19	18,99
B	18,0±2,82	9,23
A	66,7±23,65	20,54
W	20,4±2,15	2,08
Wg	38,2±2,56	10,37
NL	24,8±0,15	1,81
LWR	24,3±3,05	4,18
LAR	78,4±28,95	27,74
RE1	30,2±5,18	8,21
RE2	44,3±6,89	12,22
SLA	72,8±28,38	19,92
HWR	18,2±0,64	0,66
ADR	73,2±28,14	28,63
HDR	22,6±6,79	9,35

Додаток Ж.4

Таблиця Ж.4 – Результати кількісної оцінки вираженості морфологічної мінливості та пластичності в популяціях *Hypericum perforatum*

Морфопараметр	Параметри мінливості	Параметри пластичності
	коефіцієнт варіації, %	
H	11,4±1,34	33,13
WL1	4,3±1,85	187,45

Продовження таблиці Ж.4

Морфопараметр	Параметри мінливості	Параметри пластичності
	коефіцієнт варіації, %	
WL	2,1±1,29	173,29
D	4,6±1,01	185,17
B	7,8±2,51	91,18
A	17,0±2,98	49,64
W	4,2±0,89	146,34
Wg	7,7±2,17	191,20
NL	17,4±4,98	81,23
LAR	6,4±1,63	72,40
LWR	3,6±1,56	198,86
HDR	22,9±2,69	33,22
RE1	9,4±2,64	138,96
RE2	7,8±2,29	192,92
SLA	20,8±4,19	57,09
ADR	65,2±11,16	57,03
HWR	4,1±1,93	132,84

Додаток Ж.5

Таблиця Ж.5 – Результати кількісної оцінки вираженості морфологічної мінливості та пластичності в популяціях *Plantago major*

Морфопараметр	Параметри мінливості	Параметри пластичності
	коефіцієнт варіації,%	
H	12,5±1,47	26,21
WL1	17,5±1,09	23,38
WL	19,6±2,79	34,75
D	21,5±2,03	25,39
Bg	26,9±3,55	26,27
A	19,8±2,59	29,78
W	20,6±2,54	18,65
Wg	26,8±2,06	48,55
NL	19,6±1,43	13,59
LAR	25,0±3,37	10,59
LWR	22,3±2,57	7,90
HDR	21,4±2,48	33,03
RE1	24,7±2,13	25,89
RE2	33,2±3,05	31,75
SLA	27,3±3,92	9,93
ADR	29,4±2,30	35,54
HWR	22,2±2,61	19,87

Додаток Ж.6

Таблиця Ж.6 – Результати кількісної оцінки вираженості морфологічної мінливості та пластичності в популяціях *Helichrysum arenarium*

Морфопараметр	Параметри мінливості	Параметри пластичності
	коефіцієнт варіації,%	
H	12,3±1,42	17,60
WL1	14,3±1,57	16,80
WL	18,6±1,72	22,90
D	16,4±2,46	22,40
B	36,7±4,67	46,50
A	53,1±11,20	54,41
W	26,4±3,46	31,43
Wg	37,1±5,09	56,92
NL	46,5±4,26	54,70
LAR	47,6±12,18	36,80
LWR	25,7±3,74	18,30
HDR	17,9±2,45	11,81
RE1	32,8±3,18	37,74
RE2	49,0±8,54	44,42
SLA	61,6±15,41	49,90
ADR	56,0±13,66	51,80
HWR	25,2±3,20	24,10

ДОДАТОК И

РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНКИ ВЕЛИЧИН АРМА ТА RPMA ДЛЯ ДОСЛІДЖУВАНИХ ПОПУЛЯЦІЙ

Додаток И.1

Таблиця И.1 – Показники АРМА та RPMA у популяцій *Convallaria majalis*

Морфо-параметри	Абсолютний потенціал морфологічних адаптацій (АРМА)	Угруповання							
		Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–elytrigiosum (repentis)	*Pinetum* (*sylvestris*) *coryloso (avellanae)–urticosum (dioici)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae) – fragariosum (vescae)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae) – poosum (nemoralis)*	*Quercetum (roboris) poosum (nemoralis)*	*Querceto (roboris)– Aceretum (platanoiditis) elytrigiosum (repentis)*	*Querceto (roboris)– Tilieto (cordatae) convallariosum (majalis)*	*Querceto (roboris)– Tilietum (cordatae) urticosum (dioici)*
		Реалізований потенціал морфологічних адаптацій (RPMA)							
H	27,00	59,30	11,11	18,51	74,07	11,11	74,07	77,77	14,81
W1L	2,10	95,24	52,38	34,28	79,04	57,14	71,42	76,19	47,61
WL	3,97	70,53	25,18	25,18	75,56	25,18	70,52	75,31	25,18
D	0,40	25,00	50,00	25,00	75,00	25,00	50,00	75,00	25,00
B	2,00	50,00	50,00	0,00	50,00	50,00	50,00	100,00	50,00
A	173,00	27,75	55,49	26,58	51,44	43,93	50,28	100,00	35,26
W	65,21	4,60	3,83	2,14	6,28	3,22	96,16	7,97	3,68
Wg	10,34	8,32	94,29	5,31	6,47	5,80	5,80	3,28	4,83
NL	1,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00	100,00
LAR	23,99	33,77	39,12	20,37	73,72	31,43	69,08	60,11	27,16
LWR	0,74	34,48	16,74	17,92	63,86	15,75	66,34	53,99	17,07
HWR	55,49	2,77	2,01	1,43	7,92	1,95	98,76	6,88	1,91
HDR	125,00	20,00	30,66	20,00	100,00	22,00	42,00	82,40	22,00
RE1	98,57	8,19	93,91	5,19	7,47	6,78	11,64	5,77	5,27
RE2	7,68	9,61	97,14	6,91	16,41	5,74	10,63	6,67	6,28
SLA	131,87	26,20	15,48	9,96	29,17	15,33	22,66	96,76	41,55
ADR	690,00	24,64	27,82	22,02	63,76	28,11	25,60	100,00	23,84

Додаток И.2

Таблиця И.2 – Показники АРМА та RPMA у популяцій *Thymus serpyllum*

Морфопараметри	Абсолютний потенціал морфологічних адаптацій (АРМА)	Угруповання					
		Pinetum (sylvestris) thymosum (serpylli)	*Pinetum (sylvestris) coryloso(avellanae)–thymosum (serpylli)*	*Tilieto (cordatae)–Pinetum(sylvestris) thymosum(serpylli)*	*Thymetum (serpylli) elytrigiosum (repentis)*	*Elytrigietum (repentis) thymosum (serpylli)*	*Setarietum (pumilae) thymosum (serpylli)*
		Реалізований потенціал морфологічних адаптацій (RPMA)					
H_L	26,00	76,92	80,76	73,08	46,15	38,46	46,15
WL1	0,04	50,00	25,00	50,00	75,00	50,00	50,00
WL	0,60	88,33	70,00	51,66	73,33	73,33	36,66
D	0,20	0,00	50,00	50,00	100,00	100,00	0,00
B	29,00	100,00	55,17	48,27	48,27	55,17	48,27
A	169,00	80,47	24,26	38,46	56,21	49,70	21,89
W	7,00	18,57	16,43	11,43	8,57	50,00	71,43
Wg	1,25	20,00	19,20	40,00	17,60	56,00	64,00
NL	330,00	74,54	61,82	57,57	45,45	31,52	18,18
LWR	0,69	70,08	50,72	28,50	46,75	21,74	1,23
LAR	142,69	81,91	24,76	35,04	42,63	24,11	5,37
RE1	30,56	50,41	57,03	82,58	48,53	68,17	65,45
RE2	4,13	8,98	16,27	22,27	17,95	36,08	79,27
SLA	1950,00	14,94	5,96	11,96	8,00	13,15	67,95
HWR	32,58	71,45	51,16	53,83	33,25	18,42	15,73
ADR	1886,50	72,09	13,60	4,585	49,29	53,01	19,61
HDR	350,00	57,14	30,95	75,71	75,24	57,14	34,28

Додаток И.3

Таблиця И.3 – Показники АРМА та RPMA у популяцій *Thymus x polessicus*

Морфопараметри	Абсолютний потенціал морфологічних адаптацій (АРМА)	Угруповання	
		Pinetum(sylvestris) thymosum (polessici)	*Tilieto (cordatae)– Pinetum (sylvestris) thymosum (polessici)*
		Реалізований потенціал морфологічних адаптацій (RPMA)	
H_L	21,00	90,47	90,47
WL1	0,04	100,00	75,00
WL	0,46	97,82	76,08
D	0,20	0,00	100,00
B	21,00	90,47	76,19
A	875,00	98,86	14,86
W	1,50	80,00	100,00
Wg	0,23	86,95	95,65
NL	250,00	90,00	94,40
LWR	0,40	53,75	100,00
LAR	686,53	98,86	11,19
RE1	12,36	100,00	83,64
RE2	0,32	79,48	79,01
SLA	1775,00	100,00	15,77
HWR	15,09	100,00	76,87
ADR	8960,00	96,54	16,85
HDR	286,66	66,27	100,00

Додаток И.4

Таблиця И.4 – Показники АРМА та RPMA у популяцій *Hypericum perforatum*

Морфо-параме-три	Абсолютний потенціал у морфоло-гічних адаптацій (АРМА)	Угруповання							
		Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae) – pteridiosum (aquilini)	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)– chelidoniosum (majus)*	*Pineto (sylvestris) –Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)– chelidoniosum (majus)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)– urticosum (dioici)*	*Querceto (roboris)– Aceretum (platanoiditis) fragariosum (vescae)*	*Agrostidetum (caninae) alopecurosum (pratensis)*	*Poetum (pratensis) alopecurosum (pratensis)*
		Реалізований потенціал морфологічних адаптацій (RPMA)							
H	51,00	84,31	82,35	86,27	68,62	78,43	90,19	49,01	41,17
WL1	0,60	5,00	3,33	5,00	98,50	5,00	3,33	3,33	1,66
WL	0,90	88,88	33,33	88,88	66,66	66,66	100,00	55,55	77,77
D	0,30	66,66	66,66	66,66	66,66	66,66	66,66	33,33	33,33
B	22,00	81,81	72,72	63,63	81,81	81,81	63,63	36,36	63,63
A	198,00	31,51	15,15	32,32	54,04	54,54	67,17	19,69	27,77
W	6,10	77,04	40,98	65,57	81,96	37,70	59,01	42,62	65,57
Wg	1,40	100,00	64,28	72,85	57,14	42,85	78,57	15,71	71,42
NL	164,00	31,70	23,17	23,17	26,82	20,73	21,95	60,975	91,46
LAR	32,12	45,88	21,36	41,33	58,04	48,76	80,33	33,11	58,79
LWR	0,21	93,43	33,65	57,44	36,15	38,55	45,50	38,93	92,28
HDR	200,00	60,41	41,66	59,16	44,58	77,33	30,00	46,25	43,75
RE1	19,43	96,25	51,28	57,47	76,44	45,11	73,60	26,16	62,16
RE2	1,13	92,18	43,71	47,10	52,78	51,96	73,121	14,17	37,93
SLA	190,00	29,47	14,75	35,61	74,47	41,22	82,56	23,07	67,492
ADR	830,66	22,15	28,17	40,93	39,07	46,95	63,10	18,96	26,48
HWR	10,82	56,08	46,61	45,77	36,21	35,40	41,29	34,63	74,91

Додаток И.5

Таблиця И.5 – Показники АРМА та RPMA у популяцій *Plantago major*

Морфо-параметри	Абсолютний потенціал Морфологічних адаптацій (АРМА)	Угруповання								
		Pinetum (sylvestris) sorboso (aucuparii)–utricosum (dioici)	*Pinetum (sylvestris) coryloso (avellanae)–bromopsidosum (inermis)*	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) achilleosum (millefolium)*	*Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditis) chelidoniosum (majus)*	*Quercetum (roboris) coryloso (avellanae)–taraxacosum (officinale)*	*Tilietum (cordatae) elytrigio (repentis)–plantagosum (major)*	*Setarietum (pumila) plantagosum (major)*	*Plantagetum (major) capsellosum (bursa-pastoris)*	*Plantagetum (major) urticosum (dioici)*
		Відносний потенціал морфологічних адаптацій (RPMA)								
H	34,00	50,00	35,29412	29,41	29,41	29,41	35,29	61,76	38,23	20,58
WL1	2,00	60,00	50,00,	50,00	65,00	35,00	65,00	60,00	50,00	35,00
WL	14,50	62,06	15,17	24,13	44,82	17,24	31,03	72,41	54,48	11,03
D	1,10	45,45	90,90	90,90	63,63	9,09	54,54	54,54	81,81	72,72
Bg	6,00	50,00	50,00	33,33	33,33	100,00	83,33	50,00	50,00	16,66
A	341,00	78,00	15,83	19,64	45,74	16,42	36,95	52,78	42,81	22,58
W	34,00	55,88	32,35	27,05	41,17	32,35	76,47	47,05	33,82	29,41
Wg	9,00	55,55	38,88	33,33	66,66	30,00	77,77	44,44	55,55	17,77
NL	7,00	71,42	57,14	42,85	85,71	85,71	71,42	57,14	57,14	42,85
LAR	17,48	85,03	26,86	46,77	46,94	45,93	97,78	43,92	33,21	39,76
LWR	0,50	56,11	56,37	46,41	71,60	72,61	100,00	61,082	55,87	44,79
HDR	66,66	52,49	75,42	31,15	71,74	35,24	50,41	35,24	36,49	24,14
RE1	47,36	45,23	35,18	33,36	53,70	70,37	60,59	57,77	24,31	28,14
RE2	8,18	83,37	29,04	29,08	50,86	46,12	56,35	67,81	36,35	15,23
SLA	42,93	94,41	30,04	47,58	52,01	65,98	83,73	87,44	57,64	29,39
ADR	550,00	89,09	35,06	36,60	55,63	27,27	48,18	64,64	34,31	14,00
HWR	3,91	28,82	27,96	18,11	37,21	85,67	64,13	27,38	23,20	25,57

Додаток И.6

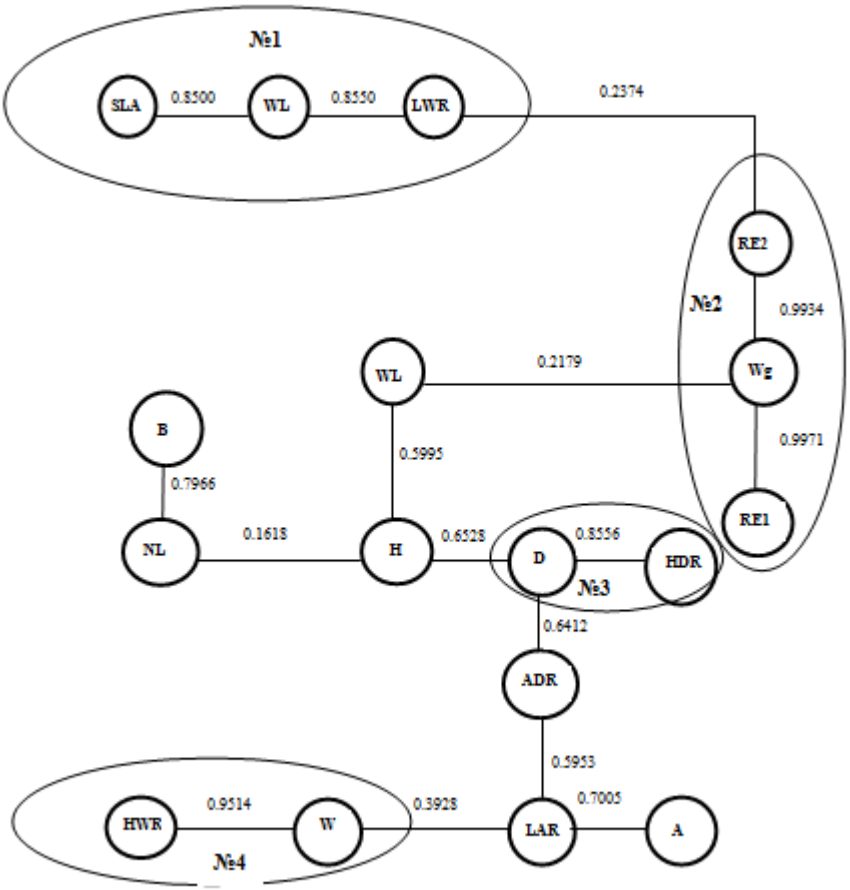
Таблиця И.6 – Показники АРМА та RPMA у популяцій *Helichrysum arenarium*

Морфо-параметри	Абсолютний потенціал у морфо-логічних адаптацій (АРМА)	Угруповання					
		Pineto (sylvestris)–Aceretum (platanoiditi) helichryosum (arenarium)	*Elytrigietum (repentis) helichryosum (arenarium)*	*Helichrysetum (arenarium) subpurum*	*Helichrysetum (arenarium) phleosum (pratense)*	*Helichrysetum (arenarium) alopecurosum (pratensis)*	*Achilletum (millefolium) helichryosum (arenarium)*
		Реалізований потенціал морфологічних адаптацій (RPMA)					
H	36,00	41,66	44,44	44,44	52,77	27,77	52,77
WL1	0,04	50,00	50,00	25,00	25,00	50,00	25,00
WL	2,00	25,00	35,00	50,00	75,00	80,00	30,00
D	0,30	33,33	66,66	33,33	66,66	33,33	33,33
B	4,00	25,00	25,00	50,00	100,00	50,00	75,00
A	451,00	11,52	86,47	100,00	61,19	26,38	85,36
W	12,00	16,66	75,00	20,83	91,66	46,66	37,50
Wg	5,80	8,62	34,48	10,34	87,93	27,58	22,41
NL	200,00	16,00	92,50	29,00	55,50	35,50	77,00
LAR	132,79	12,20	50,87	98,90	20,55	18,02	43,85
LWR	0,41	48,66	100,00	69,18	55,61	82,48	43,39
HDR	104,17	75,19	71,99	71,19	83,19	31,19	68,79
RE1	46,67	33,92	71,42	37,14	85,71	47,25	43,87
RE2	4,20	13,21	93,04	26,02	56,41	63,57	24,91
SLA	456,25	7,74	87,30	99,89	33,64	62,95	71,58
ADR	1531,67	13,92	87,59	99,99	45,14	20,89	83,78
HWR	12,05	51,86	65,69	75,91	73,70	51,34	40,45

ДОДАТОК К
КОРЕЛЯЦІЙНІ ДЕНДРИТИ ТА ПЛЕЯДИ РОСЛИН ДОСЛІДЖУВАНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

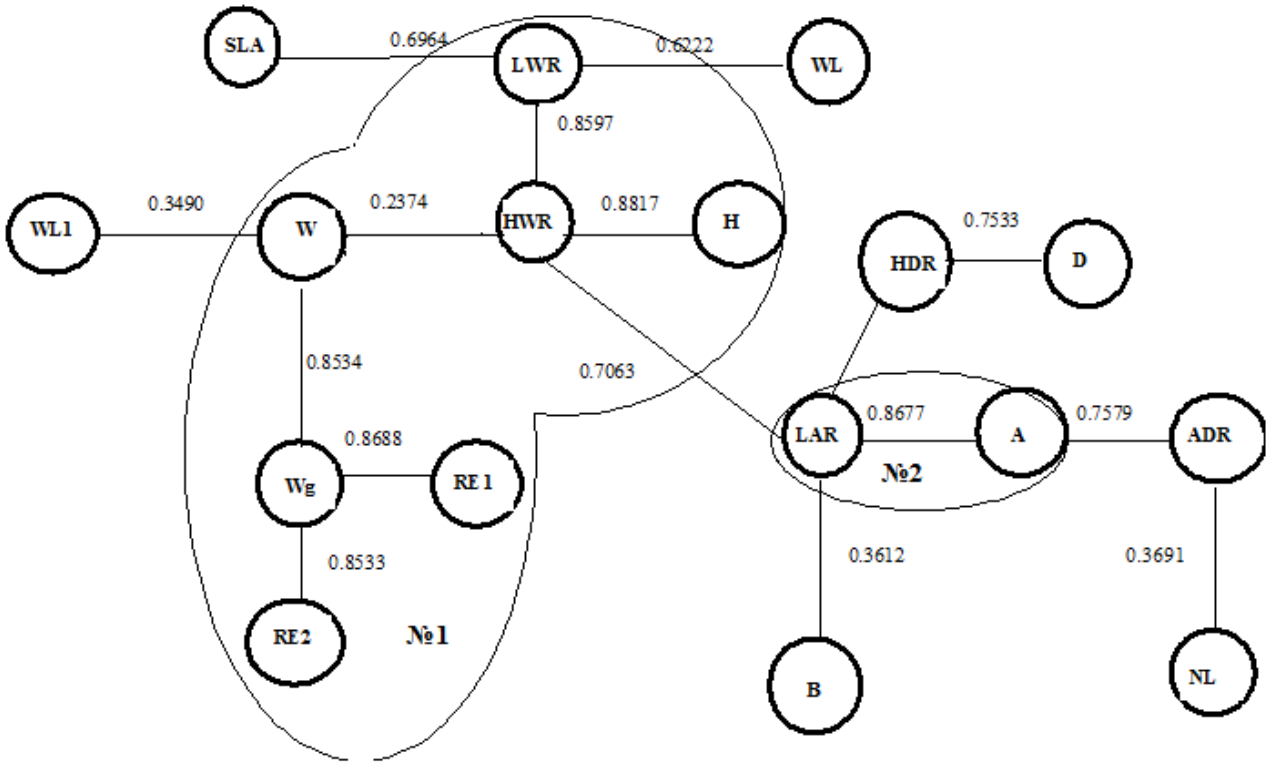
Додаток К.1

Кореляційний дендрит та плеяди рослин *Convallaria majalis*



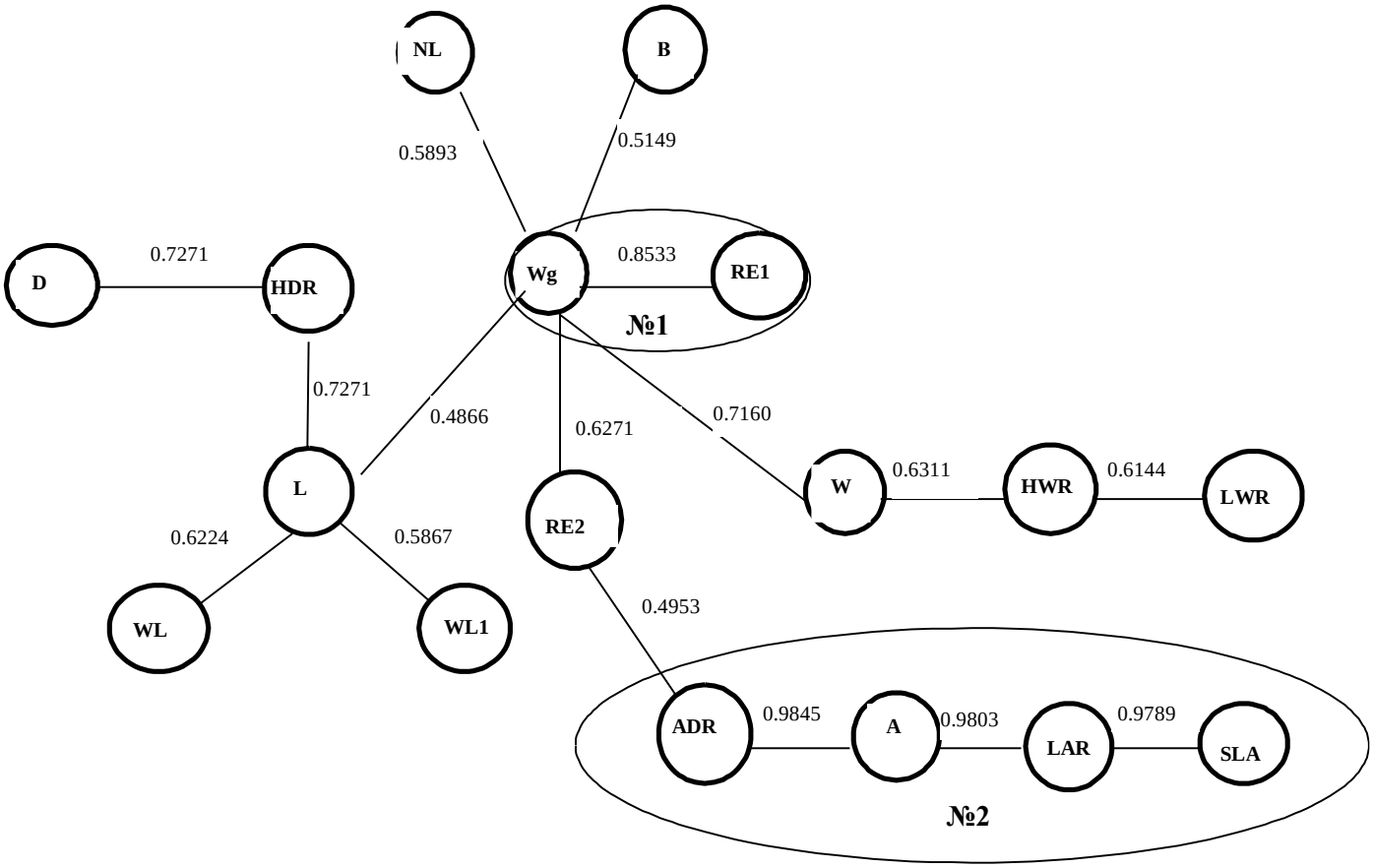
Додаток К.2

Кореляційний дендрит та плеяди рослин *Thymus serpyllum*



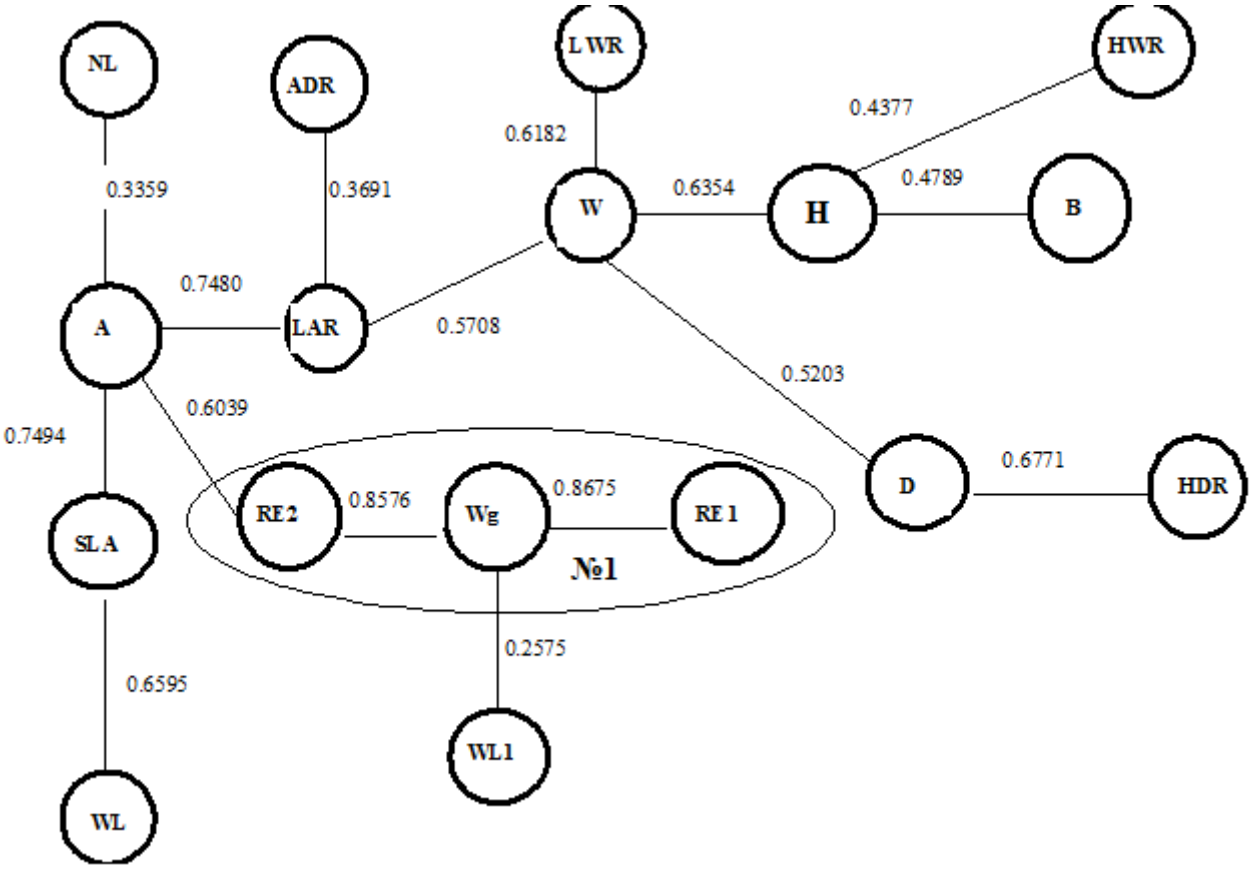
Додаток К.3

Кореляційний дендрит та плеяди рослин *Thymus x polessicus*



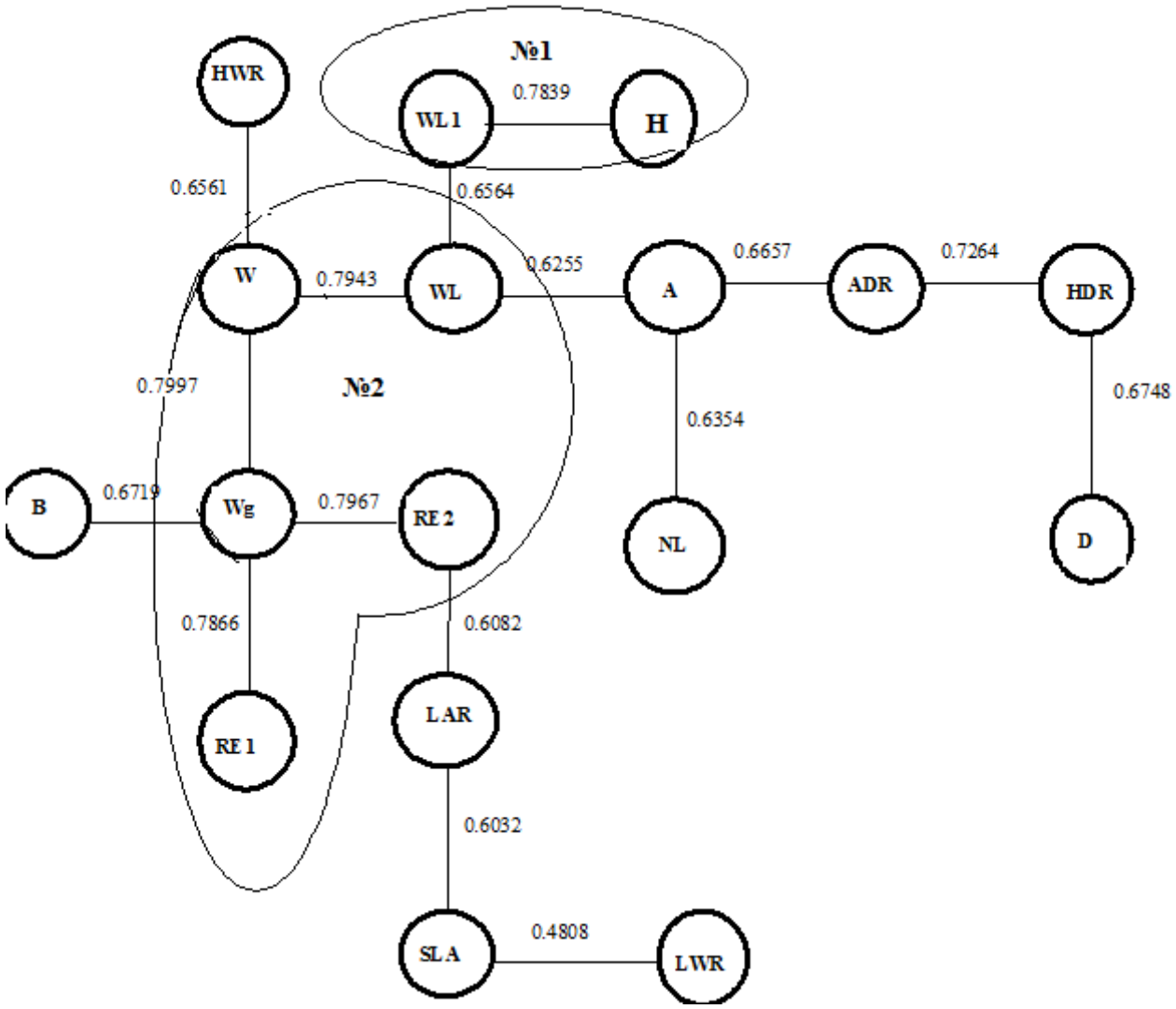
Додаток К.4

Кореляційний дендрит та плеяди рослин *Hypericum perforatum*



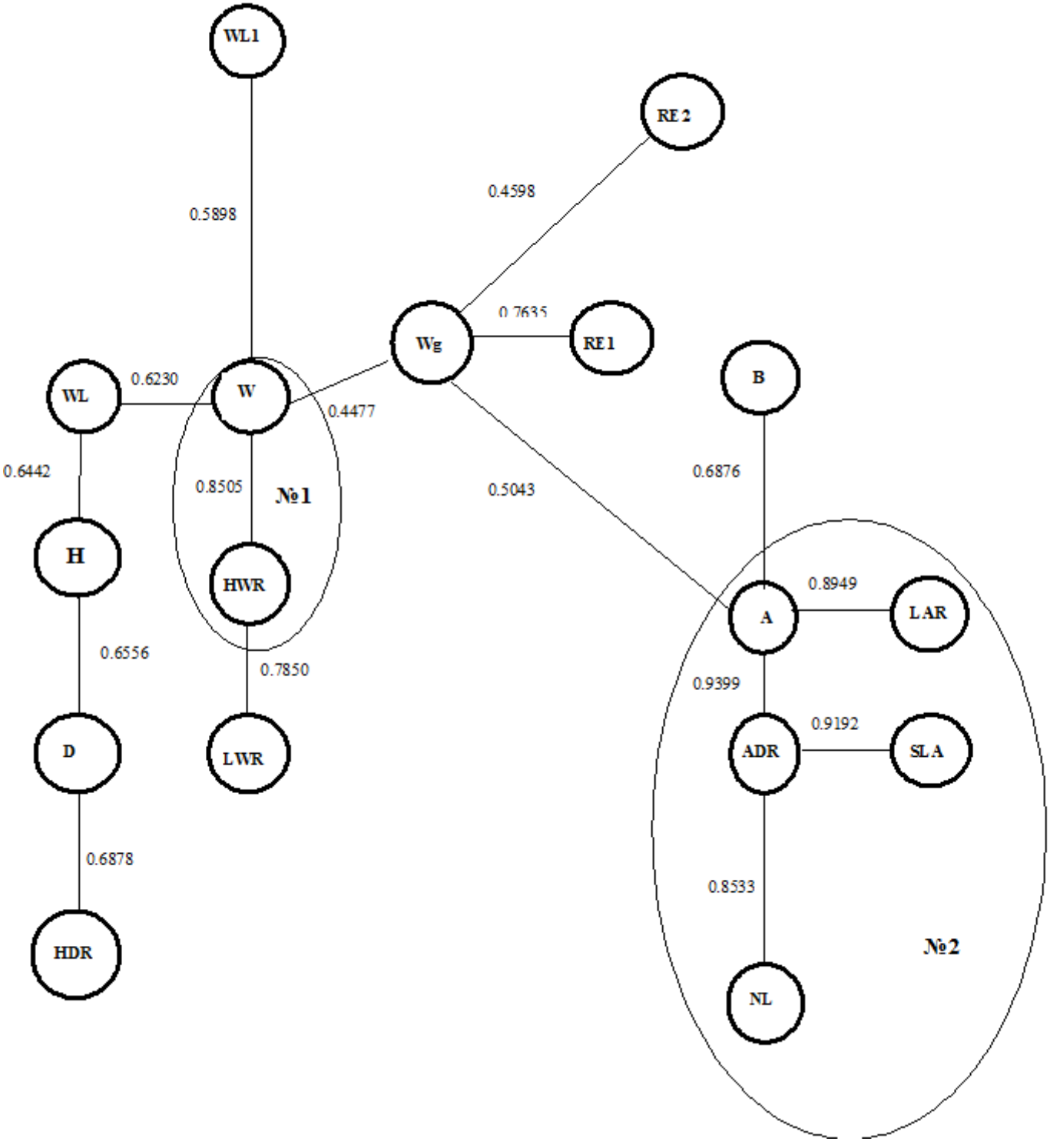
Додаток К.5

Кореляційний дендрит та плеяди рослин *Plantago major*



Додаток К.6

Кореляційний дендрит та плеяди рослин *Helichrysum arenarium*



ДОДАТОК Л

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Thymus serpyllum* L. emend. Mill. та *Thymus x polessicus* Klokov (*Lamiaceae)* в умовах Ямпільського району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.* Серія: Біологічні науки. 2019. №3. С.38−44.
2. Пеньковська Л. В. (Кравчук Л.В.). Особливості онтогенетичної структури ценопопуляцій *Helichrysum arenarium* L. (*Asteraceae*) у різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія і біологія». 2019. №3 (37). С. 56−60.
3. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Морфометричні ознаки *Convallaria majalis* L. (*Convallariaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області. *Вісник Черкаського університету*. Серія: Біологічні науки. 2019. №1. С.59−66.
4. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Морфометричні ознаки *Plantago major* L. (*Plantaginaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Серія: Біологічні науки. 2019. №4 (388). С.24−29.
5. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Розмірні особливості *Thymus serpyllum* L. emend. Mill. та *Thymus x Polessicus* Klokov (*Lamiaceae*) в різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району. *Вісник Черкаського університету.* Серія: Біологічні науки. 2020. №1. С. 53−61. DOI: https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2020-1-53-61.

Продовж. додатку Л

6. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Популяційна щільність *Convallaria majalis* L. у різних фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Серія: Біологічні науки. 2020. №1 (389). С. 15–19. DOI: https://doi.org/10.29038/2617-4723-2020-1-389-15-19.

Стаття у науковому виданні іншої держави

7. Zubtsova Inna, **Penkovska Larysa**, Skliar Viktoriia, Skliar Iurii. Dimensional features of cenopopulations of some species of medicinal plants in the conditions of North-East Ukraine. *AgroLife Scientific Journal.* Bucharest, Romania. 2019. Vol. 8 (2). P. 191−201. (індексується у Web of Science)

Тези наукових доповідей:

8. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Скляр В. Г. Сучасні аспекти комплексного популяційного аналізу рослин: матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (20−21 квітня 2017 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2017. 3 (III). С. 176.

9. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Скляр В.Г. Актуальність збереження та раціонального використання лікарських рослин: матеріали V Всеукраїнської міжвузівської науково-технічної конференції «Сучасні технології у промисловому виробництві», (17-20 квітня 2018 р.). Сумський державний університет. Суми. 2018. С.152−153.

10. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Hypericum perforatum* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції (12−16 листопада 2018 р.). Сумський національний аграрарний університет. Суми. 2018. №1. С. 24.

11. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Plantago major* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Вплив змін клімату на

Продовж. додатку Л

онтогенез рослин», (3−5 жовтня 2018 р.). Миколївський національний аграрний університет. Миколаїв. 2018. С. 14−16.

12. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Аналіз онтогенетичної структури ценопопуляцій *Convallaria majalis* L. в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали І Всеукраїнської науково-практичної конференції «Екологічні дослідження у вищих навчальних закладах: збірка наукових праць». Херсонський Державний університет. Херсон. 2018. С. 150−154.

13. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Скляр В.Г. Аналіз онтогенетичної структури, як відображення структурно – функціонального стану популяцій у конкретних екологічних умовах: матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Гончарівські читання", (24−25 травня 2018 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2018. С. 139−140.

14. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Сучасні напрямки збереження та раціонального використання природних екосистем: матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90 річчю Михайлівської цілини «Основні шляхи збереження лучно-степових екосистем України», (20−22 червня 2018 р.). Сумський національний аграрний університет. Суми. 2018. С. 95−97.

15. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Комплексний популяційний аналіз деяких видів лікарських рослин у флорі Шосткинського геоботанічного району: матеріали XVII: матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії», (30 червня 2019 р.). Збірник наукових праць. Переяслав-Хмельницький. 2019 р. С. 6−7.

16. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Особливості функціонування популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах Ямпільського району Сумської області. Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 4−5 квітня 2019 р.). НЛТУ України. Львів. 2019. С.166 – 167.

Продовж. додатку Л

17. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Оцінка стану біорізноманіття деяких видів лікарських рослин в умовах Ямпільського району Сумської області: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Екологія – філософія існування людства», що проходить 17−19 квітня 2019 р. Національний університет біоресурсів та природокористування України. Київ. 2019. С. 87−89.

18. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Морфометричні особливості популяцій *Helichrysum arenarium* L. *(Asteraceae)* в різних фітоценозах в умовах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна): international scientific and practical conference «Topical issues of methods of teaching natural sciences»: conference proceedings (December 27–28). Izdevnieciba «Baltija Publishing». Lublin. 2019. P. 43−46.

19. Пеньковська Л.В. (Кравчук Л.В.). Віталітетний аналіз ценопопуляцій *Convallaria majalis* L. у лісових фітоценозах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні» (27 березня 2020 року). Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Друк Арт. Київ, Чернівці. 2020. 16 (1). С. 167–169.

20. **Пеньковська Л.В.** (Кравчук Л.В.), Зубцова І. В. Онтогенетична структура популяцій деяких видів лікарських рослин в умовах північно-східної України: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання» (25−26 травня 2020 р.). Суми. 2020. С. 119−120.

21. Кравчук Л.В. Віталітетна структура ценопопуляцій *Hypericum perforatum* L. в умовах Шосткинського геоботанічного району Сумської області (Україна). The 1 st International scientific and practical conference “Priority directions of science and technology development”. Kyiv, Ukraine. 2020. С. 102−106.

ДОДАТОК М

Акти, довідки впроваджень / використання результатів кандидатської дисертаційної роботи у виробництві

Додаток М.1

СУМСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ

Департамент захисту довкілля та енергетики

майдан Незалежності, 2, м. Суми, 40000, (0542) 62-97-99

E-mail: ecoe@sm.gov.ua Код СДРПОУ 43518790

16.07.2020 № 04-10/1041 На № _____ від _____

ДОВІДКА

Про впровадження результатів дисертаційних досліджень

Дані отримані Пеньковською Л.В. про стан фіторізноманіття регіону та безпосередньо лікарських рослин, отримані під час виконання дисертаційного дослідження за темою «Комплексний популяційний аналіз видів лікарських рослин фітоценозів Шосткинського геоботанічного району», було використано Департаментом захисту довкілля та енергетики Сумської обласної державної адміністрації при розробці проектів створення низки територій та об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення:

- ботанічної пам'ятки природи «Туранівські ялини» (0,03 га, оголошена рішенням сесії Сумської обласної ради від 28.04.2017 «Про зміни в мережі територій та об'єктів природно-заповідного фонду»);
  ботанічної пам'ятки природи «Садовий бульвар» (1,97 га, оголошена рішенням сесії Сумської обласної ради від 17.05.2019 «Про зміни в мережі територій та об'єктів природно-заповідного фонду»);
  ботанічної пам'ятки природи «Рудня» (15,0 га);
- гідрологічного заказника «Понурка» (153,293 га, оголошений рішенням сесії Сумської обласної ради від 25.10.2019 «Про зміни в мережі територій та об'єктів природно-заповідного фонду»);
- ландшафтах заказників «Княжицький» (474,0 га) та «Микитівський» (251,8 га) оголошені рішенням сесії Сумської обласної ради від 17.05.2019 «Про зміни в мережі територій та об'єктів природно-заповідного фонду»);
- ботанічного заказника «Гутко-Ожинка» (42,8 га);
- гідрологічного заказника місцевого значення «Туранівський» (67,0 га).

Виконуючий обов'язки директора Департаменту **Ірина КАШПУР**

Руслан Бойченко, Олена Карлюкова 77 03 85

Додаток М.2

МІНІСТЕРСТВО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК
"ДЕСНЯНСЬКО-СТАРОГУТСЬКИЙ"
41000, Сумська обл., м. Середина-Буда, вул. Новгород-Сіверська, 62
тел./факс (05451) 7-14-49; nppdesstar@gmail.com

03.09.2021р. № 305

ДОВІДКА

Про впровадження результатів
дисертаційних досліджень Кравчук Л.В.

За результатами проведення власних дисертаційних досліджень, на тему "Комплексний популяційний аналіз видів лікарських рослин фітоценозів Шосткинського геоботанічного району" Кравчук Л.В. підготувала та надала НПП "Деснянсько-Старогутський" пропозиції щодо організація та практичного застосування популяційного моніторингу лікарських рослин в умовах Деснянського біосферного резервату. Безумовно, в сучасних умовах коли природні комплекси регіону зазнають як прямого, так і опосередкованого негативного антропогенного впливу, актуальним питанням залишається збереження фіторізноманіття загалом і лікарських рослин, зокрема. Надана інформація формує вагому наукову базу даних, яка дозолить сформувати програму моніторингу, об'єктивно та різнопланово оцінити стан популяцій рослин цієї групи.

Директор Сергій КУБРАКОВ

Додаток М.3

Державне підприємство "Свеське лісове господарство"
41226, Сумська область, Ямпільський район, смт. Свеса, вул. Дачна, 24
тел.: (05456) 62737, 63836, E-mail: svles@i.ua

07.07.2020 № 527

ДОВІДКА

Про впровадження результатів
дисертаційних досліджень Кравчук Л.В.

За результатами проведення власних дисертаційних досліджень, на тему "Комплексний популяційний аналіз видів лікарських рослин фітоценозів Шосткинського геоботанічного району" Кравчук Л.В. підготувала та надала Державному підприємству "Свеське лісове господарство" дані про стан популяцій модельних видів лікарських рослин, що зростають в межах Свеського лісового господарства. На основі цих даних визначено популяції, які можуть розглядатися як потенційні осередки заготівлі лікарської сировини, а також визначено провідні теоретичні й практичні аспекти щодо забезпечення охорони лікарських рослин та рекомендації щодо забезпечення їх невиснажливого використання. Разом з тим актуальним питанням є запровадження системного моніторингу за станом фіторізноманіття лікарських рослин та безпосередньо за станом їхніх популяцій.

Т. в. о. директора ДП "Свеський лісгосп" Комарицький І.А.

Додаток М.4

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи Сумського НАУ

В.М. Жмайлов

ДОВІДКА

Про впровадження результатів дисертаційних досліджень у навчальному процесі

Матеріали дисертаційного дослідження Пеньковської Ларисси Вікторівни на тему: «Комплексний популяційний аналіз видів лікарських рослин фітоценозів Шосткинського геоботанічного району», що висвітлені у фахових виданнях України та міжнародних виданнях інших держав, використовуються у навчальному процесі протягом 2018-2019, 2019-2020 навчальних років при викладанні дисципліни «Недеревні ресурси лісу».

Завідувач кафедри садово-паркового та лісового господарства к. б. н., доцент Т.І. Мельник

Додаток М.5

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної та
наукової роботи Сумського НАУ
_____ В.М. Жмайлов

ДОВІДКА

Про впровадження результатів дисертаційних досліджень у навчальному процесі

Матеріали дисертаційного дослідження Пеньковської Лариси Вікторівни на тему: «Комплексний популяційний аналіз видів лікарських рослин фітоценозів Шосткинського геоботанічного району», що висвітлені у фахових виданнях України та міжнародних виданнях інших держав, використовуються у навчальному процесі протягом 2018-2019, 2019-2020 навчальних років при викладанні таких дисциплін як: «Лікарські рослини», «Ботаніка», «Заповідна справа», «Збалансоване природокористування».

Завідувач кафедри екології та ботаніки _____ **д.б.н., професор В.Г. Скляр**