

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ХОМ'ЯК МАРІЯ МИХАЙЛІВНА

УДК 631.527:633.2: 633.22


ДИСЕРТАЦІЯ

СТВОРЕННЯ І ВИВЧЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ
ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

06.01.05 – селекція і насінництво

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата
сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



Марія ХОМ'ЯК

Науковий керівник:

Леся БАЙСТРУК-ГЛОДАН,
доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

АНОТАЦІЯ

Хом'як М. М. Створення і вивчення вихідного матеріалу для селекції грястиці збірної в умовах Передкарпаття – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю: 06.01.05 – селекція і насінництво. – Інститут сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України. Оброшине, 2026.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування та практичне вирішення наукового завдання щодо комплексної оцінки генофонду грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.), виділення джерел господарсько цінних ознак, формування ознакової колекції та створення на цій основі вихідного матеріалу і нових сортів для умов Передкарпаття. Науково обґрунтовано та розроблено підходи до селекції грястиці збірної з урахуванням адаптивного потенціалу, екологічної пластичності, стабільності та використання індукованого мутагенезу для розширення спадкової мінливості культури.

Встановлено закономірності формування продуктивності зеленої маси, сухої речовини та насіння залежно від генотипових особливостей і гідротермічних умов років досліджень, визначено адаптивні параметри селекційних зразків та їх селекційну цінність за сінокісного та пасовищного використання.

У вступі відображено актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, мету та завдання, об'єкт, предмет та методи досліджень. На їх основі сформовано робочу гіпотезу і висвітлено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі кваліфікаційної праці «Створення і вивчення вихідного матеріалу для селекції грястиці збірної в умовах Передкарпаття»

(огляд наукової літератури) на основі аналізу вітчизняних і зарубіжних джерел узагальнено сучасний стан селекції грястиці збірної, розкрито її народногосподарське значення, морфолого-біологічні особливості, екологічну пластичність і генетичне різноманіття. Охарактеризовано структуру генофонду виду, екотипну та цитогенетичну диференціацію, принципи формування ознакових і базових колекцій у світових і національних генбанках. Проаналізовано досягнення селекції в Україні та за кордоном і визначено пріоритетні напрями створення сортів нового покоління з підвищеною продуктивністю, адаптивністю та стабільністю в умовах Передкарпаття.

У другому розділі «Умови, матеріал та методика проведення досліджень» наведено характеристику агрокліматичних і ґрунтових умов Передкарпаття та проаналізовано метеорологічні показники за 2011–2025 рр. Встановлено істотну міжрічну мінливість температурного режиму й кількості опадів; значення гідротермічного коефіцієнта варіювали в межах 1,1–2,2, що відповідало умовам від достатнього до надмірного зволоження й забезпечило об'єктивну оцінку адаптивності та стабільності прояву господарсько цінних ознак грястиці збірної. Подано селекційну схему досліджень і методики оцінювання морфобіологічних та продуктивних показників. Використано широкий генофонд зразків різного еколого-географічного походження із застосуванням сучасних селекційних і багатофакторних статистичних методів.

У третьому розділі «Продуктивність, кормова цінність та морфобіометрія зразків грястиці збірної як вихідного матеріалу для селекції» наведено результати комплексної оцінки 85 зразків грястиці збірної за морфобіологічними, продуктивними та кормовими ознаками в умовах Передкарпаття. Встановлено значну генотипову мінливість: урожайність зеленої маси становила 27,3–43,5 т/га, сухої речовини – 5,05–8,8 т/га, насіння – 0,205–0,700 т/га; маса 1000 насінин – 0,83–1,24 г; кількість насінин у волоті – 170–348 шт.; вміст сирого протеїну – 7,1–13,6 %.

Виділено перспективні зразки з високою насінневою продуктивністю (№ 245, № 126, № 269, ДП 277, Velinta, № 2076), підвищеним умістом протеїну (Reda, ДП 292, ДП 384, Cambila, № 267) та високою кормовою продуктивністю (Anksta, № 1524, № 883, № 912).

Кластерний аналіз дозволив диференціювати матеріал на групи з високим, середнім і пониженим рівнем прояву господарсько цінних ознак та виокремити генотипи з оптимальним поєднанням продуктивності, крупнонасінності й адаптивності.

Сформовано ознакову колекцію (62 зразки), комплексно оцінену за 19 ознаками, та відібрано вісім генотипів, зареєстрованих у Національному каталозі генетичних ресурсів рослин України. Виділені зразки рекомендовано як вихідний матеріал для створення нових високопродуктивних і адаптованих сортів грястиці збірної.

У четвертому розділі «Створення та оцінка вихідного матеріалу грястиці збірної на основі колекційних ресурсів й експериментального мутагенезу» висвітлено результати формування та оцінки вихідного матеріалу грястиці збірної на основі колекційних ресурсів, складногібридних популяцій і експериментального мутагенезу. У процесі комплексної оцінки відібрано 70 селекційно цінних біотипів, з яких 40 використано для створення 9 складногібридних популяцій для пасовищного, сінокісного та сінокісно-пасовищного використання. У сумі за два укуси 11 зразків перевищили стандарт Дрогобичанка за загальною масою рослин на 3,2–46,1 %. Найбільш перспективними за комплексом морфо-продуктивних показників визначено популяції П-2, С-5 і СП-7, у яких загальна маса рослини перевищувала стандарт відповідно на 45,8; 30,1 та 10,1 %, що свідчить про їх високий адаптивний і продуктивний потенціал.

Показано ефективність індукованого мутагенезу етиленіміном як способу розширення спадкової мінливості культури. У поколіннях M_1 – M_3 встановлено дозозалежний характер дії мутагену. Найрезультативнішою виявилася концентрація 0,005 %, за якої середня врожайність зеленої маси

становила 64,7 т/га (+22,0 т/га до контролю), сухої речовини – 12,85 т/га (+5,02 т/га), насіння – 0,733 т/га (+0,203 т/га). Підвищення концентрації до 0,01–0,02 % супроводжувалося зростанням частоти депресивних фенотипів і зниженням стабільності прояву ознак.

Установлено тісні кореляційні зв'язки між морфо-продуктивними показниками: між загальною масою рослини та масою листків і укорочених пагонів ($r = 0,92$), між загальною масою і кількістю пагонів ($r = 0,68$), що підтверджує визначальну роль облиствленості та кущистості у формуванні кормової продуктивності. Насіннева продуктивність формує відносно автономний блок і тісно пов'язана з масою 1000 насінин ($r = 0,79$). Виявлено високу інформативність селекційних індексів, зокрема мексиканського ($r = 0,908$ з урожайністю насіння) та індексу інтенсивності ($r = 0,861$ з довжиною волоті), що обґрунтовує їх використання як непрямих критеріїв добору.

Сукупність установлених закономірностей підтверджує ефективність поєднання колекційного добору та індукованого мутагенезу для формування селекційно цінного, адаптивного й високопродуктивного вихідного матеріалу грятиці збірної для умов Передкарпаття.

У *п'ятому розділі* «Екологічна адаптивність й модель сорту грятиці збірної» подано результати оцінки екологічної пластичності, стабільності та адаптивності селекційних зразків за врожайністю зеленої маси (2012–2016 рр.), сухої речовини (2015–2017 рр.) і насіння (2016–2020 рр.) в умовах контрастних гідротермічних років. Встановлено істотний вплив факторів середовища та взаємодії «генотип – середовище» ($P < 0,01$) на формування продуктивності.

У 2012–2016 рр. середня врожайність зеленої маси змінювалася від 27,0 до 38,9 т/га залежно від умов року. Найвищий рівень продуктивності забезпечили зразки № 904 (36,7 т/га), № 905 (33,6 т/га), № 913 (33,5 т/га), № 912 (33,1 т/га) та № 992 (33,0 т/га), які перевищили стандарт Дрогобичанка (31,3 т/га) на 1,7–5,4 т/га. Високою екологічною пластичністю ($b_i = 1,39–1,78$) характеризувалися зразки № 905, № 751, № 902, № 991 та № 912, тоді як

найбільш стабільними за показником S_i^2 були № 913, № 991 і № 989. Найвищу гомеостатичність і мінімальну варіабельність урожайності встановлено у зразків № 993, № 943, № 992, № 988 та № 989.

За урожайністю сухої речовини (2015–2017 рр.) інтегральна оцінка дозволила виділити найбільш цінні зразки № 902 (6,209 т/га), № 1504 (5,803 т/га) та № 1514, які поєднували високий рівень продуктивності зі стабільністю її реалізації. За отавою найбільш адаптованими виявилися № 1504, № 1514, № 1595 та № 902.

У 2016–2020 рр. урожайність насіння варіювала в межах 0,110–0,594 т/га (середнє 0,341 т/га). Найвищу середню насінневу продуктивність сформували зразки № 912 (0,450 т/га), № 1662 (0,448 т/га) та № 1849 (0,411 т/га), що істотно перевищили стандарт Дрогобичанка (0,208 т/га). Коефіцієнт агрономічної стабільності понад 70 % встановлено у стандарту та зразків № 1521, № 1526, № 1847, № 1848, № 1849, № 902, № 1851, № 1662 і № 912, що підтверджує їх придатність до стабільного насінництва.

За результатами конкурсного сортовипробування (2022–2023 рр.) селекційний зразок № 902 визначено найбільш перспективним. За сінокісного використання він забезпечив 58,4 т/га зеленої маси, 14,06 т/га сухої речовини та 0,513 т/га насіння, перевищивши стандарт Бойківчанка на 10,0; 1,42 і 0,042 т/га відповідно. За пасовищного використання урожайність зеленої маси становила 46,83 т/га (+3,6 % до стандарту).

На підставі узагальнення експериментальних даних сформовано модель ранньостиглого сорту грястиці збірної з цільовими параметрами: урожайність зеленої маси – 58,0 т/га, сухої речовини – 12,1 т/га, насіння (14 % вологості) – 0,55 т/га, вміст сирого протеїну – 12,1 %, облиствленість – 69 %, маса 1000 насінин – 1,18 г, зимостійкість і стійкість до хвороб – 9 балів.

У шостому розділі «Характеристика перспективних селекційних зразків й новостворених сортів грястиці збірної та економічна ефективність їх вирощування» узагальнено результати комплексної оцінки селекційного

матеріалу за продуктивністю, кормовою цінністю, насіннєвою віддачею та економічною ефективністю вирощування в умовах Передкарпаття.

Встановлено істотну залежність продуктивності від способу використання травостою. За сінокісного використання врожайність зеленої маси становила 42,4–54,2 т/га, сухої речовини – 8,84–13,1 т/га, насіння – 0,357–0,514 т/га; за пасовищного – 35,4–49,8 т/га. Найвищі та найстабільніші показники сформували сорт Бойківчанка та зразки № 902 і № 1620.

Пасовищний режим використання сприяв підвищенню поживної цінності корму: вміст сирого протеїну зростав до 9,5–11,9 % порівняно з 7,8–8,1 % за сінокісного використання при одночасному зниженні клітковини. Насіннєва продуктивність перспективних генотипів досягала 0,49–0,51 т/га за маси 1000 насінин 1,20–1,21 г, що свідчить про високий рівень реалізації їх генетичного потенціалу.

До Державного реєстру сортів рослин України внесено сорти Марічка (2014 р.) та Бойківчанка (2017 р.); на державну науково-технічну експертизу передано селекційний зразок № 902 під назвою Самбірчанка.

Економічна ефективність вирощування характеризувалася умовно чистим прибутком 31,1–65,9 тис. грн/га, рівнем рентабельності 202,4–354,2 % та окупністю витрат 3,02–4,54 грн на 1 грн вкладених коштів, із найвищими показниками за пасовищного використання. Найбільшу економічну доцільність продемонстрували сорт Бойківчанка та селекційні зразки № 902 і № 1620.

Результати досліджень підтверджують перспективність виділених генотипів для впровадження у виробництво та їх використання у подальших селекційних програмах у зоні Передкарпаття.

Ключові слова: грястиця збірна, селекційний зразок, сорт, вихідний матеріал, опади, температура, структура, врожайність, насіння, пластичність, стабільність, стресостійкість, гомеостатичність, селекційна цінність, ознакова колекція.

ABSTRACT

Khomiak M. M. Development and Study of Source Material for Orchard Grass Breeding under the Conditions of the Pre-Carpathian Region.– Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences in the specialty: 06.01.05 – breeding and seed production. – Institute of Agriculture of the Carpathian Region, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Obroshyne, 2026.

The dissertation presents a theoretical substantiation and practical solution of a scientific problem concerning the comprehensive evaluation of the gene pool of orchard grass (*Dactylis glomerata* L.), identification of sources of economically valuable traits, formation of a trait collection, and on this basis the development of breeding material and new cultivars adapted to the conditions of the Precarpathian region. Scientifically grounded approaches to orchard grass breeding have been developed taking into account adaptive potential, ecological plasticity, stability, and the use of induced mutagenesis to expand the hereditary variability of the crop.

Regularities in the formation of green biomass, dry matter, and seed productivity were established depending on genotypic characteristics and hydrothermal conditions of the study years; adaptive parameters of breeding samples and their breeding value under haymaking and pasture use were determined.

The introduction presents the relevance of the research topic, the connection of the work with scientific programs, the aim and objectives of the study, as well as the object, subject, and research methods. Based on these elements, the working hypothesis was formulated, and the scientific novelty and practical significance of the obtained results were highlighted.

In the first chapter of the qualification thesis, “Creation and Study of Source Material for Orchard Grass Breeding under the Conditions of the Precarpathian Region” (literature review), based on the analysis of domestic and foreign sources,

the current state of orchard grass breeding is summarized, and its economic importance, morphological and biological characteristics, ecological plasticity, and genetic diversity are revealed. The structure of the species gene pool, ecotypic and cytogenetic differentiation, and the principles of forming trait-specific and core collections in global and national genebanks are characterized. Achievements in breeding in Ukraine and abroad are analyzed, and priority directions for developing new-generation varieties with increased productivity, adaptability, and stability under the conditions of the Precarpathian region are identified.

The second chapter, “Materials and methods,” presents the characteristics of the agroclimatic and soil conditions of the Precarpathian region and analyzes meteorological indicators for the period 2011–2025. Significant interannual variability in temperature conditions and precipitation was established. The values of the hydrothermal coefficient ranged from 1.1 to 2.2, corresponding to conditions from sufficient to excessive moisture, which ensured an objective assessment of the adaptability and stability of economically valuable traits in orchardgrass.

The breeding scheme of the research and the methods used for evaluating morphobiological and productivity traits are described. A wide gene pool of accessions of different ecological and geographical origin was used, applying modern breeding approaches and multifactor statistical methods.

The third chapter, “Productivity, forage quality and morphobiometric characteristics of orchard grass accessions as source material for breeding,” presents the results of a comprehensive evaluation of 85 orchard grass accessions according to morphobiological, productivity, and forage traits under the conditions of the Precarpathian region.

Significant genotypic variability was revealed. Green mass yield ranged from 27.3 to 43.5 t/ha, dry matter yield from 5.05 to 8.8 t/ha, and seed yield from 0.205 to 0.700 t/ha. The 1000-seed weight varied from 0.83 to 1.24 g, the number of seeds per panicle from 170 to 348, and the crude protein content from 7.1 to 13.6%.

Promising accessions were identified with high seed productivity (No. 245, No. 126, No. 269, DP 277, Velinta, No. 2076), increased protein content (Reda, DP 292, DP 384, Cambila, No. 267), and high forage productivity (Anksta, No. 1524, No. 883, No. 912).

Cluster analysis made it possible to differentiate the material into groups with high, medium, and low levels of economically valuable traits, and to identify genotypes with an optimal combination of productivity, large seed size, and adaptability.

A trait collection consisting of 62 accessions evaluated for 19 characteristics was formed, and eight genotypes were registered in the National Catalogue of Plant Genetic Resources of Ukraine. The selected accessions are recommended as source material for the development of new highly productive and adapted orchard grass cultivars.

The fourth chapter, “Creation and evaluation of source material of orchard grass based on collection resources and experimental mutagenesis,” presents the results of forming and evaluating breeding material of orchard grass based on collection resources, complex hybrid populations, and experimental mutagenesis. During the comprehensive evaluation, 70 breeding-valuable biotypes were selected, of which 40 were used to create 9 complex hybrid populations for pasture, haymaking, and combined haymaking–pasture use. In the total yield for two cuts, 11 accessions exceeded the standard cultivar Drohobychanka in total plant mass by 3.2–46.1 %. The most promising populations according to the complex of morpho-productive traits were P-2, S-5, and SP-7, in which total plant mass exceeded the standard by 45.8, 30.1, and 10.1 %, respectively, indicating their high adaptive and productive potential.

The effectiveness of induced mutagenesis with ethylenimine as a method of expanding the hereditary variability of the crop was demonstrated. In generations M₁–M₃, a dose-dependent effect of the mutagen was established. The most effective concentration was 0.005 %, at which the average yield of green mass reached 64.7 t/ha (+22.0 t/ha compared with the control), dry matter 12.85 t/ha

(+5.02 t/ha), and seed 0.733 t/ha (+0.203 t/ha). Increasing the concentration to 0.01–0.02% was accompanied by an increase in the frequency of depressive phenotypes and a decrease in the stability of trait expression.

Close correlations between morpho-productive traits were identified: between total plant mass and the mass of leaves and shortened shoots ($r = 0.92$), and between total plant mass and the number of shoots ($r = 0.68$), confirming the decisive role of leafiness and tillering in forage productivity formation. Seed productivity forms a relatively autonomous trait complex and is closely associated with 1000-seed weight ($r = 0.79$). High informativeness of breeding indices was also established, particularly the Mexican index ($r = 0.908$ with seed yield) and the intensity index ($r = 0.861$ with panicle length), which substantiates their use as indirect selection criteria.

The obtained results confirm the effectiveness of combining collection-based selection and induced mutagenesis for the development of breeding-valuable, adaptive, and highly productive source material of orchard grass for the conditions of the Precarpathian region.

The fifth chapter, “Ecological adaptability and the cultivar model of orchard grass,” presents the results of evaluating ecological plasticity, stability, and adaptability of breeding accessions based on green mass yield (2012–2016), dry matter yield (2015–2017), and seed yield (2016–2020) under contrasting hydrothermal conditions of the study years. A significant influence of environmental factors and the genotype \times environment interaction ($P < 0.01$) on productivity formation was established.

During 2012–2016, the average green mass yield varied from 27.0 to 38.9 t/ha depending on annual conditions. The highest productivity was recorded for accessions No. 904 (36.7 t/ha), No. 905 (33.6 t/ha), No. 913 (33.5 t/ha), No. 912 (33.1 t/ha), and No. 992 (33.0 t/ha), which exceeded the standard cultivar Drohobychanka (31.3 t/ha) by 1.7–5.4 t/ha. High ecological plasticity ($b_i = 1.39$ – 1.78) was observed in accessions No. 905, No. 751, No. 902, No. 991, and No. 912, while the most stable according to S_i^2 were No. 913, No. 991, and No. 989.

The highest homeostaticity and minimal yield variability were recorded for No. 993, No. 943, No. 992, No. 988, and No. 989.

For dry matter yield (2015–2017), the integrated evaluation allowed identification of the most valuable accessions No. 902 (6.209 t/ha), No. 1504 (5.803 t/ha), and No. 1514, which combined high productivity with stability of its expression. In regrowth conditions, the most adaptable were No. 1504, No. 1514, No. 1595, and No. 902.

During 2016–2020, seed yield varied from 0.110 to 0.594 t/ha (average 0.341 t/ha). The highest mean seed productivity was obtained from accessions No. 912 (0.450 t/ha), No. 1662 (0.448 t/ha), and No. 1849 (0.411 t/ha), which significantly exceeded the standard cultivar Drohobychanka (0.208 t/ha). An agronomic stability coefficient exceeding 70% was recorded for the standard and accessions No. 1521, No. 1526, No. 1847, No. 1848, No. 1849, No. 902, No. 1851, No. 1662, and No. 912, confirming their suitability for stable seed production.

According to the results of competitive variety trials (2022–2023), breeding accession No. 902 was identified as the most promising. Under haymaking conditions, it produced 58.4 t/ha of green mass, 14.06 t/ha of dry matter, and 0.513 t/ha of seed, exceeding the standard cultivar Boikivchanka by 10.0, 1.42, and 0.042 t/ha, respectively. Under pasture use, the green mass yield reached 46.83 t/ha, which was 3.6 % higher than the standard.

Based on the generalization of experimental data, a model of an early-maturing orchard grass variety for the conditions of the Precarpathian region was developed with the following target parameters: green biomass yield – 58.0 t/ha, dry matter yield – 12.1 t/ha, seed yield (at 14% moisture) – 0.55 t/ha, crude protein content – 12.1 %, leafiness – 69 %, thousand-seed weight – 1.18 g, winter hardiness and disease resistance – 9 points.

The sixth chapter, “Characteristics of promising breeding accessions and newly developed orchard grass cultivars and the economic efficiency of their cultivation,” summarizes the results of a comprehensive evaluation of breeding

material in terms of productivity, forage quality, seed yield, and economic efficiency under the conditions of the Precarpathian region.

A significant dependence of productivity on the method of sward use was established. Under haymaking use, green mass yield amounted to 42.4–54.2 t/ha, dry matter – 8.84–13.1 t/ha, and seed yield – 0.357–0.514 t/ha; under pasture use – 35.4–49.8 t/ha. The highest and most stable performance was demonstrated by the variety Boikivchanka and breeding lines No. 902 and No. 1620.

Pasture utilization contributed to an increase in the nutritional value of the forage: crude protein content increased to 9.5–11.9 %, compared with 7.8–8.1 % under haymaking use, while fiber content decreased accordingly. Seed productivity of promising genotypes reached 0.49–0.51 t/ha with a 1000-seed weight of 1.20–1.21 g, indicating a high level of realization of their genetic potential.

The cultivars Marichka (2014) and Boikivchanka (2017) have been included in the State Register of Plant Varieties of Ukraine, and breeding accession No. 902 has been submitted for state scientific and technical examination under the name Sambirchanka.

The economic efficiency of cultivation was characterized by a net profit of 31.1–65.9 thousand UAH/ha, profitability of 202.4–354.2 %, and cost recovery of 3.02–4.54 UAH per 1 UAH of investment, with the highest indicators observed under pasture utilization. The highest economic efficiency was demonstrated by the Boykivchanka variety and breeding lines No. 902 and No. 1620.

The results of the research confirm the prospects of the identified genotypes for practical implementation in agricultural production and their use in further breeding programs in the Precarpathian region.

Key words: orchard grass, breeding sample, cultivar, initial material, precipitation, temperature, structure, yield, seed, plasticity, stability, stress resistance, homeostasis, breeding value, trait collection.

ПЕРЕЛІК ДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України

1. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Іванців Р. Є. Кореляція між ознаками продуктивності різних за походженням форм багаторічних трав родини тонконогих (*Poaceae* Barnng.). *Селекція і насінництво*. 2014. Вип.106. С. 52–56. (Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
2. Коник Г. С., **Хом'як М. М.**, Кемешіте В. Ознакова колекція генетичного різноманіття грястиці збірної – джерело вихідного матеріалу для селекції. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56. Ч.1. С.88–99. (Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
3. Коник Г. С., **Хом'як М. М.** Створення і попередня оцінка вихідного матеріалу грястиці збірної в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 57. С.125–133. (Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
4. **Хом'як М. М.** Вивчення сортозразків грястиці збірної при сінокісному і пасовищному використанні. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С.173–180.
5. Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.** Збір зразків кормових трав у Західному регіоні України. *Генетичні ресурси рослин*. 2016. № 19. С. 11–22. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
6. Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Жапалеу Г. З., Коваль Г. Л. Оцінка колекційних зразків кормових трав за господарськими ознаками. *Генетичні ресурси рослин*. 2018. № 22. С. 54–65. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

7. **Хом'як М. М.** Вивчення мінливості, спадковості і кореляцій у грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.). *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 34–38.
8. Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Жапалеу Г. З. Генетичне різноманіття кормових трав як вихідний матеріал для селекції. *Генетичні ресурси рослин*. 2019. № 24. С. 65–74. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
9. **Хом'як М. М.** Прояв стабільності та пластичності сортозразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 133–145.
10. **Хом'як М. М.** Скринінг зразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) за комплексом ознак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). С. 104–120.
11. Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Жапалеу Г. З. Джерела цінних ознак для селекції багаторічних трав. *Генетичні ресурси рослин*. 2021. № 28. С. 78–89. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
12. **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С. Адаптивний потенціал урожайності зразків *Dactylis glomerata* L. в агрокліматичних умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (1). С. 160–175. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
13. **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З. Формування робочої колекції грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73 (2). С. 110–126. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
14. **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С. Параметри моделі сорту грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття.

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2024. Вип. 76 (2). С.102–114.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

15. **Хом'як М. М.** Порівняльна оцінка селекційних номерів грястиці збірної залежно від методів створення вихідного матеріалу. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшино 13 листопада 2013 р.). Оброшино, 2013. С. 51–52.

16. **Хом'як М. М.** Вихідний матеріал для селекції грястиці збірної. *Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі* : матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет конф. 29-30 квітня. 2014 р. Тернопіль: Крок, 2014. С. 63–65.

17. **Хом'як М. М.** Колекція грястиці збірної і її використання в селекції. *Стратегія збалансованого використання економічного, технологічного та ресурсного потенціалу країни* : зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. 4–5 червня 2015 р. (ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський). Тернопіль : Крок, 2015. С. 49–51.

18. **Хом'як М. М.** Оцінка генофонду грястиці збірної. *2016: зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України* : матеріали міжнар. наук. конф. (присвяч. 80-річчю з дня народження академіка НААН А. О. Бабича) (м. Вінниця, 11–12 серпня 2016 р.). Вінниця, 2016. С. 136–137.

19. **Хом'як М. М.** Історія виникнення і поширення грястиці збірної. *Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (24–25 березня 2016 року, м. Тернопіль). Тернопіль: Крок, 2016. Ч. I. С. 197–198.

20. **Хом'як М. М.** Склад і використання колекції генетичних ресурсів грястиці збірної в Передкарпатті. *Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей" присвячена 25-*

річчю Національного генбанку рослин України : міжн. наук.-практ. конф. (4-7 липня 2016 року). Київ: ТОВ "Нілан - ЛТД". 2016. С. 147–149.

21. **Хом'як М. М.** Адаптивність і стабільність сортозразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 15-річчю створення Українського інституту експертизи сортів рослин (м. Київ, 7 червня 2017 р.). Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. С. 88–90.

22. **Хом'як М. М.** Стан та перспективи розвитку грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 95-річчю сортовипробування в Україні (м. Київ, 7 червня 2018 р.,) Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. С. 74–76.

23. **Хом'як М. М.** Стан і перспективи розвитку селекції грястиці збірної в умовах змін клімату. *Стан і перспективи розвитку селекції в умовах змін клімату*: збір. матеріалів Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., 23 лютого 2018 р. Херсон : ІЗЗ НААН, 2018. С. 164–165.

24. **Хом'як М. М.** Стійкість рослин грястиці збірної до біотичних та абіотичних стресів. *Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту* : матеріали V інтернет-конф. молодих учених (м. Київ, 21 вересня 2021 р.). Київ. 2021. 30 с.

25. **Хом'як М. М.** Характеристика селекційних номерів *Dactylis Glomerata* L. на завершальних етапах селекції. *Актуальні проблеми рослинництва в умовах змін клімату*: матеріали міжнар. наук. інтернет-конф. молодих учених (26–27 жовтня 2022 р.). Харків. 2022. С. 77–80.

26. **Хом'як М. М.,** Байструк-Глодан Л. З. Оцінка зразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) за селекційними індексами. *Селекція агрокультур в умовах змін клімату: напрями та пріоритети*: Матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 24 березня 2023 року). Одеса: Олді+, 2023. С. 101–104.

Свідоцтва про державну реєстрацію сортів рослин

27. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 140830. Грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) Марічка. Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Гармич Д. Ю., Бугайов В. Д., Ружило Б. П. Дата державної реєстрації: 30.04.2014 р. (50 % авторства).

28. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 171073. Грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) Бойківчанка. Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Жапалеу Г. З., Бугайов В. Д. Дата державної реєстрації: 07.11.2017 р. (50 % авторства).

Свідоцтва про реєстрацію зразків генофонду

29. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1890. Грястиця збірна МФ 1524 (UJ 1900410). Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Дата видачі свідоцтва 07.11.2018 р. (60 % авторства).

30. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1891. Грястиця збірна П Бойківчанка (UJ 1900409). Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Дата видачі свідоцтва 07.11.2018 р. (60 % авторства).

31. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2581. Грястиця збірна П 1989 (UJ 1900472). Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З. Дата видачі свідоцтва 01.11.2024 р. (70 % авторства).

32. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2663. Грястиця збірна ДФ 1854 (UJ 1900478). Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (70 % авторства).

33. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2664. Грястиця збірна П 1986 (UJ 1900469). Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (70 % авторства).

34. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2665. Грястиця збірна П 1521 (UJ 1900477). Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (70 % авторства).

35. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2666. Грястиця збірна П 1189 (UJ 1900476). Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (70 % авторства).

Свідоцтва про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні

36. **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні № 349. Ознакова за цінними господарськими ознаками. Дата видачі свідоцтва 23.10.2025 р. (80 % авторства).

Методичні рекомендації

37. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Жапалеу Г. З. Методологія селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті : метод. рек. Оброшино, 2015. 156 с. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

38. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Галан М. С., Жапалеу Г. З. Формування та збереження генетичного різноманіття кормових і газонних трав у Передкарпатті : метод. рек. Оброшино, 2015. 48 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

39. **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Перегрим О. Р., Іванців Р. Є. Удосконалена методологія оцінки селекційного матеріалу грястиці збірної, райграсу високого, костриці очеретяної, тимофіївки лучної : метод. рек. Оброшине, 2020. 96 с. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

40. **Хом'як М. М.**, Перегрим О. Р., Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., Іванців Р. Є. Закономірності формування високопродуктивних сортів багаторічних злакових трав (грястиця збірна, тимофіївка лучна) з підвищеним рівнем екологічної адаптивності : метод. рек. Оброшине, 2025. Вип. 1. 28 с. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

Каталоги

41. **Хом'як М. М.**, Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З., Бугайов В. Д. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу грястиці збірної. Оброшино, 2018. Вип. 1. 24 с. (*Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

42. Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Коник Г. С., Жапалеу Г. З. Каталог генетичної цінності колекції багаторічних трав. Оброшине, 2020. 68 с. (*Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

43. **Хом'як М. М.**, Коник Г. С., Перегрим О. Р., Байструк-Глодан Л. З., Іванців Р. Є. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу грястиці збірної, тимофіївки лучної. Оброшине, 2022. Вип. 1. 65 с. (*Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

Монографії (розділи монографій)

44. **Khomiak M.**, Baistruk-Hlodan L., Dobrianska N., Huk R. Economic characteristics of the orchard grass. *The use of agricultural potential of the Carpathian region. Agriculture, selection and crop production : monograph / Olifir Y. et al.* Karlsruhe, Germany, 2021. P. 68–88. DOI: 10.30890/978-3-949059-24-7.2021-05. (*Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

45. **Хом'як М.** Селекція грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Наукові основи селекції та насінництва багаторічних трав в Передкарпатті : монографія / Байструк-Глодан Л. З. та ін.* Оброшине: Видавництво Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2024. С. 29-57. (*Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ.....	23
ВСТУП.....	24
РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ З ГРЯСТИЦЕЮ ЗБІРНОЮ (огляд наукової літератури).....	
1.1 Народногосподарське значення та історія культури.....	32
1.2 Морфологічні і біологічні особливості.....	35
1.3 Екологічна пластичність та адаптивний потенціал.....	38
1.4 Генетичні ресурси грястиці збірної та їх селекційне використання.....	41
1.5 Види та морфотипи грястиці збірної	43
1.6 Досягнення, завдання і напрямки селекції грястиці збірної в регіоні.....	47
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1 Агрокліматичні та ґрунтові умови зони Передкарпаття.....	52
2.2 Метеорологічні умови в роки проведення досліджень.....	55
2.3 Селекційний матеріал, умови вирощування та методика проведення досліджень.....	63
РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ, КОРМОВА ЦІННІСТЬ ТА МОРФОБІОМЕТРІЯ ЗРАЗКІВ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ ЯК ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ.....	
3.1 Морфологічні ознаки, продуктивність та кормова цінність ...	71
3.2 Кластерний аналіз продуктивності та кормової цінності.....	89
3.3 Еталонні зразки та формування ознакової колекції	97
РОЗДІЛ 4. СТВОРЕННЯ ТА ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ НА ОСНОВІ КОЛЕКЦІЙНИХ РЕСУРСІВ Й ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МУТАГЕНЕЗУ.....	
4.1 Формування вихідного матеріалу грястиці збірної на основі	106

колекційних зразків і складногібридних популяцій.....	
4.2 Вплив концентрацій етиленіміну на виживання та розвиток рослин	113
4.3 Кореляційні зв'язки між морфобіологічними показниками та продуктивністю рослин грястиці збірної.....	121
4.4 Мінливість, спадковість, кореляційні зв'язки та використання селекційних індексів при оцінці вихідного матеріалу грястиці збірної.....	128
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА АДАПТИВНІСТЬ Й МОДЕЛЬ СОРТУ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ ДЛЯ УМОВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ.....	138
5.1 Екологічна пластичність, стабільність та адаптивність зразків грястиці збірної за урожайністю зеленої маси.....	138
5.2 Стабільність та адаптивність урожайності сухої речовини селекційних зразків грястиці збірної.....	142
5.3 Екологічна адаптивність, пластичність і стабільність селекційних зразків грястиці збірної за урожайністю насіння.	145
5.4 Модель сорту грястиці збірної для умов Передкарпаття.....	150
РОЗДІЛ 6. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ Й НОВОСТВОРЕНИХ СОРТІВ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ.....	159
6.1 Оцінка селекційних зразків грястиці збірної за продуктивністю та кормовою цінністю при сінокісному і пасовищному використанні.....	159
6.2 Економічна ефективність вирощування перспективних селекційних зразків і новостворених сортів грястиці збірної.....	177
ВИСНОВКИ.....	184
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ.....	188
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	189
ДОДАТКИ.....	213

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

НААН	– Національна академія аграрних наук
С°	– градус Цельсія
см	– сантиметр
га	– гектар
мм	– міліметри
т/га	– тонна з гектара
ДСТУ	– державний стандарт України
рис.	– рисунок
табл.	– таблиця
шт.	– штук
%	– відсоток
ІД	– індивідуальний добір
МД	– масовий добір
ГП	– гібридна популяція
СГП	– складногібридна популяція
БІД	– багаторазовий індивідуальний добір
ДП	– дикоросла популяція
PFZ	– номер реєстрації установи (Передкарпатський відділ наукових досліджень)
UJ	– Номер Національного каталогу України
ГТК	– гідротермічний коефіцієнт
V	– коефіцієнт варіації, %
b_i	– коефіцієнт регресії
S_i^2	– стабільність
$Y_2 - Y_1$	– стресостійкість
$(Y_1 + Y_2)/2$	– генетична гнучкість
Hom	– гомеостатичність
Sc	– селекційна цінність генотипу
As	– агрономічна цінність
I_j	– індекс середовища
r	– коефіцієнт кореляції
JJ	– індекс інтенсивності
Mx	– мексиканський індекс
FSJ	– фіно-скандинавський індекс
JP	– індекс перспективності

ВСТУП

У західних регіонах України, зокрема в умовах Передкарпаття, розвиток тваринництва значною мірою обмежується нестабільністю кормової бази, що зумовлює необхідність підвищення продуктивності кормових угідь. У цьому контексті особливого значення набувають багаторічні трави як основне джерело високоякісних кормів і важливий об'єкт селекції, спрямованої на створення адаптивних і високопродуктивних сортів.

Актуальність теми. Актуальність досліджень зумовлена необхідністю підвищення продуктивності кормових угідь Передкарпаття шляхом упровадження високопродуктивних, екологічно пластичних й стабільних сортів багаторічних трав, адаптованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. Природні сіножаті та пасовища регіону характеризуються низькою врожайністю та нестабільною кормовою продуктивністю, що обмежує розвиток тваринництва й потребує вдосконалення видового та сортового складу кормових культур. Особливого значення набуває грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) як одна з провідних злакових кормових культур, що поєднує високу продуктивність, добру облиствленість, інтенсивне післяукісне відростання та універсальність використання.

Селекції грястиці збірної присвячено численні дослідження вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема О. І. Мацьківа, Б. П. Ружила, Г. С. Коника, В. Д. Бугайова, П. Таракановаса, Й. Канапескаса, В. Кемешіте, однак потенціал культури залишається не повністю реалізованим, а більшість сортів не відповідає сучасним вимогам селекції за адаптивністю, екологічною стабільністю, пластичністю та насінневою продуктивністю. Обмежена пристосованість сортів до мінливих погодних умов Передкарпаття знижує їх селекційну та виробничу цінність, що зумовлює необхідність оновлення генофонду культури. У зв'язку з цим актуальним є створення та комплексне вивчення вихідного матеріалу з метою виділення перспективних

генотипів й створення нових високопродуктивних, екологічно пластичних і стабільних сортів, придатних для умов регіону.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами.

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконувалися впродовж 2011–2025 рр. і були складовою частиною тематичного плану Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на 2011–2015 рр. відповідно до НТП 14 «Кормові ресурси» за завданнями «Удосконалити методи селекції багаторічних злакових трав з метою створення і передачі на Державне сортовипробування високоврожайних сортів різних напрямів використання з покращеними показниками якості, екологічно пластичних для ґрунтово-кліматичних умов Полісся та Лісостепу (грястиця збірна, пажитниця пасовищна, костриця червона, тимофіївка лучна)» (№ ДР 0111U005313) та ПНД 9 «Генетичні ресурси рослин» за завданням «Формування та ведення ознакових колекцій генетичних ресурсів кормових і газонних трав» (№ ДР 0111U005315); на 2016–2020 рр. відповідно до ПНД 24 «Генофонд рослин» за завданням «Інтродукувати та поповнити генетичні колекції кормових і газонних трав з метою виділення джерел та донорів господарсько цінних ознак» (№ ДР 0116U001323); ПНД 22 «Корми і кормовий білок» за завданням «Засади оцінки селекційного матеріалу основних верхових багаторічних злакових трав для створення високопродуктивних сортів, адаптованих для умов західного регіону України (грястиця збірна, райграс високий, костриця очеретяна, тимофіївка лучна)» (№ ДР 0116U001370); на 2021–2025 рр. відповідно до ПНД 9 «Сталий розвиток Карпатського регіону в умовах реалізації євроінтеграційних пріоритетів» за завданням «Селекційні закономірності формування високопродуктивних сортів багаторічних злакових трав (грястиця збірна, тимофіївка лучна) з підвищеним рівнем екологічної адаптивності» (№ ДР 0121U100188); ПНД 17 «Генетичні ресурси рослин» за завданням «Розширення і зберігання генетичного різноманіття

багаторічних тонконогових і бобових трав з метою створення та реєстрації ознакових колекцій» (№ ДР 0121U100127).

Мета і завдання досліджень. Основна мета досліджень полягала у створенні та комплексному вивченні вихідного матеріалу грястиці збірної в умовах Передкарпаття з метою виділення перспективних, екологічно адаптивних й стабільних генотипів за кормовою та насінневою продуктивністю та їх подальшого використання для створення конкурентоспроможних сортів.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі **завдання**:

- проаналізувати й теоретично узагальнити сучасні наукові підходи та напрями селекції грястиці збірної;
- провести комплексну оцінку генофонду за морфобіологічними, кормовими та насінневими показниками;
- встановити закономірності формування господарсько цінних ознак, визначити їх мінливість, спадковість і кореляційні зв'язки;
- здійснити кластеризацію генотипів, виділити джерела цінних ознак та сформуванати ознакову колекцію;
- створити новий вихідний матеріал методами гібридизації та індукованого мутагенезу;
- визначити параметри екологічної пластичності, стабільності та адаптивності селекційних зразків;
- розробити модель сорту та оцінити економічну ефективність його вирощування.

Об'єкт дослідження – процес формування та селекційної оцінки вихідного матеріалу грястиці збірної в умовах Передкарпаття.

Предмет дослідження – морфобіологічні, продуктивні, кормові, адаптивні та насінневі показники селекційних зразків грястиці збірної різних напрямів використання, а також закономірності їх мінливості, спадковості та взаємозв'язків у ґрунтово-кліматичних умовах Передкарпаття.

Методи дослідження. Загальнонаукові: польовий – спостереження за ростом й розвитком рослин, візуальний – для ведення фенологічних спостережень, лабораторний (вимірювально-ваговий) – для визначення метричних показників ознак рослин та обліку врожаю, статистичний – встановлення на основі методів математичної статистики достовірності отриманих результатів, кореляційних залежностей між різними ознаками, показників мінливості, стабільності та пластичності.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні закономірностей формування продуктивності та адаптивності грястиці збірної в умовах Передкарпаття, що дало змогу розробити науково обґрунтовані підходи до створення та оцінки вихідного селекційного матеріалу.

Вперше:

- здійснено багаторічну комплексну оцінку колекційних, гібридних та мутантних зразків грястиці збірної різних напрямів використання в умовах Передкарпаття з інтеграцією продуктивних, кормових й адаптивних показників;

- встановлено параметри екологічної пластичності й стабільності генотипів у контрастних гідротермічних умовах та виділено генотипи зі стабільною реалізацією продуктивності;

- виявлено закономірності кореляційних зв'язків, мінливості й спадковості морфобіологічних і продуктивних ознак та обґрунтовано критерії добору;

- проведено кластеризацію селекційного матеріалу за сукупністю господарсько цінних ознак і виділено генотипи з контрастними типами адаптивної реакції;

- створено новий вихідний матеріал шляхом поєднання колекційних ресурсів, складногібридних популяцій та експериментального мутагенезу;

- розроблено модель сорту грястиці збірної за комплексом продуктивних та адаптивних показників.

Удосконалено:

– методику комплексної селекційної оцінки грядиці збірної на основі інтеграції продуктивних, кормових та адаптивних критеріїв із використанням статистичного аналізу;

– підхід до виділення перспективних генотипів шляхом поєднання індексної та кластерної оцінки.

Набуло подальшого розвитку:

– методичні підходи до відбору адаптивних й стабільних генотипів грядиці збірної для умов мінливого гідротермічного режиму;

– принципи формування та використання колекційного матеріалу грядиці збірної у селекції з урахуванням еколого-географічного походження та адаптивного потенціалу зразків.

Новизну виділення цінних джерел, формування ознакових колекцій і створення нових сортів підтверджено сімома свідоцтвами про реєстрацію зразків генофонду (№ 1890 і № 1891 від 07.11.2018 р.; № 2581 від 01.11.2024 р.; № 2663, № 2664, № 2665 і № 2666 від 27.03.2025 р.), одним свідоцтвом про реєстрацію колекції (№ 349 від 23.10.2025 р.) та двома свідоцтвами на сорти рослин – Марічка (№ 140822 від 30.04.2014 р.) і Бойківчанка (№ 171278 від 07.11.2017 р.).

Практичне значення. Проведені експериментальні дослідження дозволили удосконалити методи ефективною оцінки вихідного матеріалу багаторічних трав, сформувані «Методологію селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті» (2015); методичні рекомендації «Формування та збереження генетичного різноманіття кормових і газонних трав у Передкарпатті» (2015); «Удосконалена методологія оцінки селекційного матеріалу грядиці збірної, райграсу високого, костриці очеретяної, тимофіївки лучної» (2020); «Закономірності формування високопродуктивних сортів багаторічних злакових трав (грядиця збірна, тимофіївка лучна) з підвищеним рівнем екологічної адаптивності» (2025); «Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу грядиці

збірної» (2018); «Каталог генетичної цінності колекції багаторічних трав» (2020); «Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу грястиці збірної, тимофіївки лучної» (2022). Цінність вказаних публікацій полягає у тому, що науковим установам запропоновано до використання колекційний матеріал та сорти-еталони грястиці збірної як джерела цінних ознак у селекційному процесі, а виробничим структурам – нові сорти для ведення їх насінництва.

Запропоновані підходи до оцінки адаптивності та стійкості дають змогу ефективно здійснювати добір у селекційних програмах із використанням сучасних методів аналізу мінливості та кластеризації, а також сприяють інтродукції та збереженню рослинного матеріалу для підтримання біорізноманіття й екологічної стійкості агроєкосистем. У співавторстві створено та впроваджено у виробництво нові високопродуктивні сорти грястиці збірної Марічка і Бойківчанка, налагоджено виробництво їх насіння, при цьому їх продуктивність перевищує попередні сорти за врожайністю зеленої маси на 4–15 %, сухої речовини – на 3–21 %, насіння – на 5–17 %, що забезпечує активне впровадження у виробництво; сорти отримали позитивну оцінку та впроваджені в господарствах Львівської області на площі 3,0 га, що підтверджено відповідним актом.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом 15-річної дослідницької роботи здобувачки; наукові положення, винесені на захист, дисертантка одержала особисто. Авторка провела аналіз літературних джерел, визначила напрями досліджень за темою дисертації; розробила програми досліджень відповідно до сучасних методик; організувала та взяла безпосередню участь у їх виконанні, узагальненні, аналізі та обробці результатів досліджень; визначила економічну ефективність; сформулювала наукові положення, висновки й рекомендації для селекційної практики і виробництва, провела їх впровадження, підготувала та опублікувала результати наукових досліджень. Частка авторства в опублікованих зі

співавторами працях становить 30–90 %, у створених сортах 60 %, зареєстрованих зразках і колекціях генофонду рослин в Україні – 30–80 %.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи заслухано та обговорено на засіданнях науково-методичних комісій Інституту сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України (с. Оброшине, 2026 р.), оприлюднено та апробовано на : Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшине, 13 листопада 2013 р.); Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі» (м. Тернопіль, 29-30 квітня 2014 р.); Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Стратегія збалансованого використання економічного, технологічного та ресурсного потенціалу країни» (м. Кам'янець-Подільський 4–5 червня 2015 р.); Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Аграрна наука: розвиток і перспективи» (м. Миколаїв, 5 жовтня 2015 р.); Міжнародній науковій конференції, присвяченій 80-річчю з дня народження академіка НААН А. О. Бабича «2016: зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України» (м. Вінниця, 11-12 серпня 2016 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства» (м. Тернопіль, 24–25 березня 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції присвяченій 25-річчю Національного генбанку рослин України «Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей» (м. Київ, 4-7 липня 2016 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 15-річчю створення Українського інституту експертизи сортів рослин «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (м. Київ, 7 червня 2017 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 95-річчю сортовипробування в Україні «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (м. Київ, 7 червня 2018 р.);

Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Стан і перспективи розвитку селекції в умовах змін клімату» (м. Херсон, 23 лютого 2018 р.); V Інтернет-конференції молодих учених «Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту» (м. Київ, 21 вересня 2021 р.); Міжнародній науковій Інтернет-конференції молодих учених «Актуальні проблеми рослинництва в умовах змін клімату» (м. Харків 26–27 жовтня 2022 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Селекція агрокультур в умовах змін клімату: напрями та пріоритети» (м. Одеса, 24 березня 2023 р.); обговорено на засіданнях методичної комісії і вченої ради Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН.

Публікації. Основні результати дослідження за матеріалами дисертації опубліковано у 45 наукових працях, з яких 2 розділи в монографіях, 14 статей у фахових виданнях, 4 рекомендації, 3 каталоги, 12 тез науково-практичних конференцій, 2 авторські свідоцтва на сорти рослин, 7 свідоцтв про реєстрацію зразків генофонду та 1 свідоцтво про реєстрацію ознакової колекції.

Структура та обсяг дисертації. Матеріали дисертації викладено на 258 сторінках комп'ютерного набору, з них основного тексту – 161 сторінка. Дисертація містить: анотацію, вступ, шість розділів, висновки, рекомендації для селекційної практики та виробництва, список використаних джерел, який нараховує 230 посилань, з них 96 латиницею, і 30 додатків. Матеріал включає 42 таблиці та 17 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ З ГРЯСТИЦЕЮ ЗБІРНОЮ (огляд наукової літератури)

1.1. Народногосподарське значення та історія культури

Родина злакових (Poaceae Barnh. = Gramineae Juss.) є однією з найбільших серед покритонасінних рослин і налічує близько 11700–12000 видів, об'єднаних у 780–790 родів. Представники цієї родини поширені майже на всіх континентах – від тропічних регіонів до арктичних зон, від рівня моря до високогірних поясів, де вони формують трав'яний покрив аж до снігової лінії. Таке глобальне поширення злакових свідчить про їхню високу екологічну пластичність і здатність домінувати в різноманітних природних та антропогенних екосистемах, зокрема в степах, луках, саванах, преріях і агроландшафтах [1–2].

Згідно з флористичними зведеннями, у флорі України родина Poaceae представлена 98 родами та 334 видами, з яких переважна більшість є дикорослими. Найбільше видове різноманіття злакових трав зосереджене в Українських Карпатах і Передкарпатті, що створює сприятливі передумови для добору цінного вихідного матеріалу та його використання у кормовиробництві й селекційних програмах [3–5].

Злакові трави є ключовими компонентами трав'яних екосистем, оскільки визначають структуру лучних і степових фітоценозів, формують основу кормової бази для сільськогосподарських тварин і виконують важливі ґрунтозахисні функції. Завдяки добре розвиненій кореневій системі вони сприяють стабілізації ґрунтів, зменшенню водної та вітрової ерозії та підвищенню загальної екологічної стійкості агроландшафтів. Саме тому злакові трави є об'єктом постійної уваги ботанічних, екологічних і агрономічних досліджень [6–11].

Серед багаторічних злакових кормових культур особливе місце посідає грядиця збірна (*cocksfoot, orchard grass, Dactylis glomerata* L.) – один із найбільш цінних і поширених видів помірної зони. За даними літератури, цей вид належить до відносно молодого комплексу генотипів, що сформувався в гірських районах середземноморської зони від більш давнього виду – грядиці Ашерсона. Поєднання високої продуктивності, доброго рівня споживання корму та широкої екологічної амплітуди зумовило її тривале й активне використання у кормовиробництві [12–14].

Грядиця збірна характеризується високою врожайністю зеленої маси та сіна, значною облиствленістю й доброю поживною цінністю корму. Вона придатна до багаторазового використання протягом вегетаційного періоду та є важливим компонентом зеленого конвеєра. За рівнем продуктивності культура не поступається іншим поширеним багаторічним злаковим травам, а за оптимальних умов вирощування часто перевищує їх за врожайністю [15–18].

Умови помірного клімату є оптимальними для росту й розвитку грядиці збірної, що забезпечує стабільне формування зеленої маси з високою кормовою цінністю, особливо у ранні фази органогенезу. На культурних пасовищах вона формує якісний літній корм, який відзначається високою перетравністю та збалансованим вмістом поживних речовин, зокрема протеїну, вітамінів і мінеральних елементів у доступній для тварин формі [19–20].

У фазі кущення – на початку виходу рослин у трубку – зелена маса грядиці за вмістом сирого протеїну в сухій речовині не поступається концентрованим кормам. У міру росту й розвитку рослин відбувається закономірне зниження вмісту протеїну, кальцію, фосфору та каротину при одночасному збільшенні частки сирогої клітковини, що обумовлює необхідність оптимізації строків використання травостою [21–23].

За даними численних вітчизняних і зарубіжних досліджень, грядицю збірну відносять до групи кращих багаторічних кормових злакових трав

помірної зони. Найвищу продуктивність вона формує за умов достатнього зволоження та на родючих ґрунтах гірських і передгірних регіонів, де забезпечує стабільні врожаї зеленої маси та сіна. Залежно від агроєкологічних умов і рівня агротехніки врожайність зеленої маси може коливатися в межах 20–96 т/га, а сіна – 5–15 т/га; на зрошуваних землях урожайність сіна може досягати 20 т/га [20–24].

Грястиця збірна широко використовується як компонент бобово-злакових травосумішок для створення довготривалих сіножатей і пасовищ. Вона придатна для випасання, заготівлі сіна та силосу як у чистих посівах, так і в сумішах з бобовими культурами. Культура не проявляє токсичних властивостей у годівлі великої рогатої худоби та інших сільськогосподарських тварин, однак її частка в травосумішках зазвичай не повинна перевищувати 20–25 %, оскільки за надмірної участі вона може пригнічувати інші види. Завдяки добре розвиненій кореневій системі грястиця сприяє поліпшенню агрофізичних властивостей ґрунту та зменшенню ризику ерозійних процесів [24–26].

Грястицю використовують для заготівлі сіна, силосу та на пасовищах; вона добре поєднується в сумішах з люцерною (*Medicago sativa* L.) або конюшиною лучною (*Trifolium pratense* L.) для сінокосів і з конюшиною повзучою (*Trifolium repens* L.) для пасовищ. Основною перевагою виду є висока продуктивність у літній період порівняно з іншими кормовими злаками. Культуру широко застосовують на пасовищах північних штатів США та східної Канади, а також як важливу складову травосумішок з райграсом багаторічним і білою конюшиною в умовах недостатнього зволоження. Водночас основна частина врожаю грястиці використовується для годівлі м'ясної худоби, ремонтних телиць і сухостійних корів, які мають нижчі вимоги до якості корму порівняно з високопродуктивними молочними коровами [27–28].

Як кормову культуру грястицю збірну почали вирощувати в Європі у XVIII столітті. Уже в другій половині цього періоду її було інтродуковано до

Північної Америки, де вона швидко набула поширення як цінна пасовищна та сінокісна трава. Надалі, у XVIII–XIX ст., грястицю завезено також до Південної Америки, Австралії, Нової Зеландії та Японії. У країнах Західної й Центральної Європи культура стала важливим елементом кормових угідь завдяки здатності формувати продуктивні луки в умовах помірного клімату. Походячи з Євразії, грястиця збірна нині є широко поширеною кормовою культурою в різних ґрунтово-кліматичних зонах світу [29].

На території України культивування грястиці зірної розпочалося на початку XIX століття, переважно в системах пасовищного та лучного кормовиробництва. У Карпатському та Передкарпатському регіонах значну роль відіграють місцеві дикорослі популяції, які відзначаються високою адаптивністю та стабільною продуктивністю. Нині грястиця зірна розглядається як перспективна культура для вдосконалення кормової бази, створення довготривалих сіножатей і пасовищ, а також як цінне джерело генетичної мінливості для селекційних програм [6, 7, 9, 30–32].

1.2. Морфологічні та біологічні особливості

Грястиця зірна (*Dactylis glomerata* L.) є багаторічною трав'янистою злаковою рослиною з широким ареалом поширення та значною внутрішньовидовою мінливістю [1, 2, 12–14, 33–38]. Вид відомий під численними народними назвами (єжа зірна, єжовник, плющиця, вівсюг тощо), що відображає його давнє використання в лучному й пасовищному кормовиробництві [3, 4, 6–8, 15, 39–41]. У світовій науковій і практичній літературі культура відома під різними назвами: в англійських джерелах – orchard grass або cock's-foot, у німецькомовних – Knäuelgras, у польській – kurkówka rozpolita, що підкреслює характерний нещільнокущовий тип росту [12–14, 33, 34, 42, 43]. Таксон був описаний К. Ліннеєм у 1753 р. у праці *Species Plantarum* як типовий вид роду *Dactylis*, назва якого походить від грец. *dactylos* – «палець» і пов'язана з формою суцвіття [12, 33, 34, 44].

За морфологічними ознаками грястиця збірна належить до нещільнокущових багаторічних злаків і формує щільні дернини або окремі куші, що забезпечує високу щільність і стабільність травостою [2, 12, 15, 33, 34, 38, 43, 45]. Стебла прямостоячі або злегка похилені, добре облиствлені, заввишки зазвичай 60–140 (іноді до 150) см залежно від екотипу та умов вирощування [6, 20, 24, 36, 46–48]. Листки лінійні, плоскі або злегка складені у характерну V-подібну форму, шириною 3–10 мм, із сірувато-зеленим забарвленням, що зумовлює високу облистяність травостою та добру кормову цінність [2, 12, 19, 24, 49–51]. Листкові піхви відкриті, щільно охоплюють стебло; язичок довгий, мембранозний, загострений, що є однією з важливих діагностичних ознак виду [12, 14, 33, 34, 52].

За життєвою формою грястиця збірна належить до гемікриптофітів (за класифікацією Раункієра), з розміщенням бруньок відновлення на рівні поверхні ґрунту. Коренева система мичкувата, добре розвинена, проникає в ґрунт на глибину 80–120 см, що забезпечує ефективне використання ґрунтової вологи та поживних речовин. Така морфологічна будова кореневої системи сприяє інтенсивному кущенню, формуванню щільного дернового покриву та зумовлює підвищену стійкість рослин до витоптування і відносну посухостійкість [24, 33, 34, 38, 43, 45, 46, 50, 53–55].

Суцвіття грястиці збірної – волоть (панікула), однобічна або слабо розлога, довжиною 5–20 см, з характерним клубковим розміщенням колосків переважно по одній стороні гілок [12, 34, 39, 40, 44, 52, 56]. Колоски багатоквіткові, стиснуті з боків, містять зазвичай 2–5 квіток, що формують густі «пучки», від яких походить видовий епітет *glomerata* («згрупований») [39, 40, 44, 52]. Цвітіння відбувається переважно у травні–червні [39, 40, 46, 57]. Запилення анемофільне, що зумовлює високий рівень перехресного запилення та значну генетичну різноманітність природних і культурних популяцій [38, 44]. Плід – зернівка (каріопсис), типовий для родини Poaceae [34, 46].

За біологічними особливостями грядиця збірна належить до довгоденних рослин озимого типу розвитку [33, 57]. Завдяки високій тіньовитривалості її використовують у країнах Європи для створення стійкого рослинного покриву в садах і виноградниках [39, 58]. Культура характеризується доброю холодо- та зимостійкістю, рано відновлює весняну вегетацію й успішно перезимовує в умовах України без істотного зрідження травостоїв, що є важливою передумовою їх довговічного використання [40, 59, 60]. Грядиця належить до рослин інтенсивного типу росту та добре реагує на підвищений агрофон, зокрема на внесення азотних добрив [21, 40, 61].

Грядиця збірна відзначається високою отавністю та здатністю до багаторазового використання [39, 40, 49]. За сприятливих умов у вегетаційний період можливе отримання 4–6 укосів [59, 62, 63]. Культура є довговічною, витривалою до багаторазового скошування й інтенсивного випасання, добре поїдається тваринами на ранніх фазах розвитку та здатна підтримувати продуктивність пасовищ у періоди, коли ріст інших злакових трав сповільнюється [39, 49, 58, 64].

Висока облистяність грядиці збірної, яка у фазі виходу в трубку може становити 50–80 % загальної маси рослин, зумовлює її значну кормову цінність [39, 65, 66]. До фази колосіння культура посідає одне з провідних місць серед злакових трав за вмістом поживних речовин у сухій речовині [23, 39, 67]. У пізніші фази розвитку кормова якість знижується внаслідок підвищення вмісту сирової клітковини та зменшення частки протеїну, що визначає оптимальні строки використання травостою [23, 65, 68].

Вид характеризується значною внутрішньовидовою диференціацією за морфологічними та біологічними ознаками, зокрема за висотою рослин, інтенсивністю кущення, строками настання фенологічних фаз, облистяністю та продуктивністю [47, 69, 70–72]. Особливу наукову й практичну цінність становлять місцеві популяції Карпатського регіону, сформовані під впливом

специфічних природно-кліматичних умов і такі, що відзначаються підвищеною адаптивністю та стабільною продуктивністю [46, 45, 73–75].

Результати багаторічних польових досліджень, проведених у гірських і передгірських районах, свідчать, що грядиця збірна характеризується інтенсивним весняним відростанням і раннім проходженням фенологічних фаз розвитку [46, 57, 73, 74]. Фаза колосіння настає раніше порівняно з багатьма іншими злаковими травами, що забезпечує можливість використання культури як раннього джерела зеленого корму [33, 39, 40]. Водночас відзначено її здатність формувати стабільні врожаї зеленої маси та сіна, високу отавність і витривалість до багаторазового використання, що зумовлює важливу роль грядиці збірної у складі довготривалих культурних пасовищ [39, 60, 64, 76].

Таким чином, грядиця збірна є морфологічно чітко окресленим і біологічно пластичним багаторічним злаком, який поєднує інтенсивне кущення, високу облистяність, довговічність і здатність до швидкого відростання. Сукупність цих ознак визначає її широке господарське використання та створює передумови для реалізації високого адаптивного потенціалу, що розглядається в наступному підрозділі.

1.3. Екологічна пластичність та адаптивний потенціал

Широке господарське використання грядиці збірної у різних природно-кліматичних зонах зумовлене її високою здатністю адаптуватися до мінливих умов середовища [40, 77–79]. Вид успішно застосовується в системах сінокосів і пасовищ у рівнинних, передгірних і гірських районах, демонструючи стабільну продуктивність за різних режимів зволоження та температурного фону [9, 79, 80, 81]. Поєднання високої кормової цінності з екологічною витривалістю визначає провідну роль грядиці збірної в сучасному кормовиробництві та зумовлює її значення як важливого об'єкта селекції на адаптивність [59, 82–84].

Грястиця збірна належить до багаторічних злакових трав із високим рівнем екологічної пластичності, що забезпечує її широке поширення та стабільність продуктивності в різних ґрунтово-кліматичних умовах [40, 77, 79, 81]. Вид здатний формувати продуктивні травостої як у регіонах із достатнім зволоженням, так і за умов періодичного дефіциту вологи, що свідчить про значний адаптивний потенціал культури [53, 55, 85, 86].

Екологічна пластичність грястиці збірної зумовлена комплексом морфологічних, фізіологічних і біохімічних ознак, серед яких провідну роль відіграють добре розвинена мичкувата коренева система, висока регенераційна здатність пагонів і ефективне використання ґрунтової вологи [33, 53, 55, 71, 85]. Завдяки цим особливостям рослини швидко відростають після скошування або випасання та зберігають продуктивність за умов інтенсивного антропогенного навантаження і кліматичної мінливості, що є важливою передумовою довготривалого використання травостоїв [63, 79, 87].

Однією з ключових адаптивних характеристик виду є його відносна посухостійкість. У періоди нестачі вологи грястиця збірна здатна регулювати інтенсивність ростових процесів, зменшувати транспіраційні втрати та підтримувати життєздатність меристематичних тканин [53–55, 85]. Це дає змогу зберігати функціональну активність рослин і підтримувати продуктивність травостоїв без істотного зниження врожайності, що набуває особливого значення в умовах сучасних кліматичних змін і зростання частоти літніх посух [79, 88, 89].

Високий адаптивний потенціал грястиці збірної проявляється також у її стійкості до температурних коливань і тривалості вегетаційного періоду [60, 90, 91]. В умовах помірного клімату рослини рано відновлюють весняну вегетацію та зберігають інтенсивний ріст до пізньої осені, що забезпечує подовжений період кормового використання, високу отавність і стабільність травостоїв протягом усього вегетаційного сезону [47, 79, 87].

Значну роль у формуванні адаптивних властивостей грястиці збірної відіграє її внутрішньовидова генетична мінливість, яка проявляється у різній

реакції екотипів на умови середовища [36, 45, 92]. З селекційної точки зору вид є цінним джерелом генетичних ресурсів адаптивності, зокрема ознак стійкості до абіотичних стресів, довговічності, високої отавності та екологічної стабільності [33, 35, 84]. Особливо перспективним є використання локально адаптованих популяцій у селекційних програмах, оскільки вони забезпечують стабільність продуктивності за контрастних і мінливих умов вирощування [75, 93, 94].

Природний ареал грядиці збірної охоплює більшу частину Європи, Північну Африку, Центральну та Західну Азію [12, 14, 33, 43]. У гірських екосистемах вид піднімається до 1800–3000 м над рівнем моря, демонструючи високу адаптованість до різних типів ґрунтів і режимів зволоження [4, 45, 74]. На території України грядиця збірна широко поширена в Поліссі, Передкарпатті та Карпатах, де формує стійкі високопродуктивні луки й пасовища та відзначається стабільною перезимівлею [3, 4, 39, 46].

У багатьох країнах Європи грядицю збірну розглядають як модельний вид для дослідження адаптації багаторічних кормових злаків до кліматичних змін і створення сортів нового покоління з підвищеною екологічною стабільністю [33, 55, 79, 83]. Її значна генетична мінливість і широка еколого-географічна диференціація сприяють ефективному добору форм, придатних для конкретних природно-кліматичних зон [70, 71, 84, 92, 93].

Таким чином, екологічна пластичність і високий адаптивний потенціал грядиці збірної визначають її важливе значення як об'єкта селекції багаторічних кормових трав. Поєднання стабільної продуктивності, стійкості до абіотичних стресів і високої кормової цінності робить вид перспективним для використання в умовах Передкарпаття, Карпатського регіону та інших зон із нестійким зволоженням.

1.4. Генетичні ресурси грядиці збірної та їх селекційне використання

Генетичні ресурси багаторічних кормових культур, зокрема грядиці збірної, є ключовою основою сучасних селекційних програм і збереження внутрішньовидового біорізноманіття [95–99]. Ефективне використання генофонду культури можливе лише за умови його систематизованого збору, довготривалого збереження та науково обґрунтованої класифікації колекційних зразків, що підтверджується міжнародними підходами до управління генетичними ресурсами рослин [100–104].

Грядиця збірна характеризується значним внутрішньовидовим генетичним різноманіттям, яке сформувалося внаслідок широкого природного ареалу виду та його екологічної пластичності [12, 13, 33, 45, 57]. Генетичні ресурси культури включають дикорослі популяції, локальні екотипи, старі сорти та сучасні селекційні лінії, що відрізняються за морфологічними, біологічними та господарсько цінними ознаками, зокрема продуктивністю, облиствленістю, строками розвитку та адаптивністю до абіотичних стресів [69, 70, 84, 93, 105–107].

Формування колекцій генетичних ресурсів рослин базується на принципах репрезентативності, еколого-географічної диференціації та цільового добору зразків залежно від конкретних селекційних завдань [95, 96, 99, 100]. У світовій практиці використовують базові, ознакові, серцевинні, генетичні та спеціальні колекції [100, 102, 108]. Базові колекції репрезентують основний генофонд культури, тоді як ознакові формуються за рівнем прояву окремих господарсько цінних ознак і слугують джерелом донорів у селекційних програмах [109–111].

Протягом понад 80 років здійснюється інтенсивне збирання та збереження зразків роду *Dactylis* [98, 99]. Значні колекції грядиці збірної зосереджені в міжнародних і національних генбанках [96, 100, 102]. Найбільше збирання зразків *Dactylis glomerata* представлено в системі

NORDGEN у межах Європейської кооперативної програми з генетичних ресурсів рослин (ЕСPGR), де акумульовано понад 11 тис. зразків різного географічного походження з європейських генбанків [99, 102, 104]. Вагому роль у збереженні світового генофонду відіграє також Національна система генетичних ресурсів рослин США (USDA National Plant Germplasm System, NPGS), у якій зберігається понад 1,4 тис. зразків грятости збірної, зокрема близько 550 зразків європейського, 550 – азійського та понад 200 – африканського походження [98, 99, 103].

В Україні збереження та використання генетичних ресурсів кормових культур здійснюється в межах національної системи рослинних генетичних ресурсів [109–112]. У колекції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН станом на 1.11.2025 р. нараховується 330 зразків грятости збірної, з яких 275 мають українське походження. Насінневий фонд, що гарантує життєздатність і генетичну автентичність зразків, зберігається у Національному сховищі та включає 214 колекційних зразків, а до Центральної бази даних НЦГРРУ внесено 285 паспортів зразків, що забезпечує їх повну ідентифікацію та довготривале збереження (додаток Н1).

За результатами проведених досліджень сформовано та зареєстровано в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України ознакову колекцію зразків грятости збірної за цінними господарськими ознаками. Колекція налічує 62 зразки, з яких 47 походять з території України, 14 – з Литви та один – з Польщі. Усі зразки були комплексно оцінені за 19 морфо-біологічними та господарськими ознаками з використанням 53 рівнів їх прояву, що забезпечує високий рівень диференціації та придатність колекції для селекційної роботи (додаток К1).

Особливу селекційну цінність становлять локальні популяції грятости збірної Карпатського та Передкарпатського регіонів, які поєднують високу зимостійкість, стабільну продуктивність і підвищену адаптивність до контрастних умов зволоження та температурного режиму. Використання

таких популяцій у селекційному процесі дає змогу поєднувати високу врожайність із екологічною стабільністю створюваних сортів.

Сучасні напрями селекції грястиці збірної спрямовані на підвищення продуктивності зеленої маси та сіна, збільшення отавності, поліпшення кормової якості, уповільнення грубіння рослин і підвищення стійкості до абіотичних стресів [33, 53, 78, 87]. У селекційній практиці застосовують методи масового та сімейного добору, використання локально адаптованих форм, а також інтеграцію класичних і молекулярно-генетичних підходів, зокрема маркерного добору [70, 113, 114].

Таким чином, генетичні ресурси грястиці збірної та науково обґрунтовані принципи формування колекцій є фундаментальною основою селекційної роботи з культурою. Систематизоване збереження й ефективне використання генофонду забезпечує створення конкурентоспроможних сортів із високою адаптивністю, стабільною продуктивністю та високою кормовою цінністю.

1.5. Види та морфотипи грястиці збірної

Рід *Dactylis* L. (родина Poaceae) належить до триби Pooeae підродини Pooideae і займає проміжне таксономічне положення між рангами підродини та роду; для цієї триби характерне основне число хромосом $x = 7$. Рід охоплює відносно обмежену кількість таксонів, які, однак, характеризуються значною екологічною та генетичною мінливістю. Провідне господарське значення має грястиця збірна, що є складним політипним видовим комплексом, представники якого різняться морфологічними ознаками, екологічною адаптивністю та рівнем продуктивності. Таке різноманіття зумовлене високим внутрішньовидовим генетичним поліморфізмом і широким природним ареалом поширення виду [1, 2, 12, 13].

За сучасними флористичними та систематичними зведеннями у складі роду *Dactylis* визнають близько п'яти видів, серед яких *D. glomerata*

вирізняється найширшим ареалом поширення, високою екологічною пластичністю та стабільною кормовою продуктивністю [1, 2, 12, 14]. Вид поширений у помірних, теплих і частково субтропічних регіонах Європи, Західної та Центральної Азії, Північної Африки [12, 14]. Інші представники роду мають значно вужчі ареали, переважно приурочені до Західного Середземномор'я, що зумовлює їх обмежене практичне використання у кормовиробництві [12, 13]. У зв'язку з цим вид розглядається як базовий таксон роду *Dactylis* у луківництві та селекції кормових трав [11, 12, 13].

У межах виду *Dactylis glomerata* виділяють щонайменше 18 підвидів із різними рівнями плоїдності: диплоїдні ($2n = 2x = 14$), тетраплоїдні ($2n = 4x = 28$) та гексаплоїдні ($2n = 6x = 42$) [12, 13, 33]. Диплоїдні форми вважаються еволюційно найдавнішими, однак вони мають локальний характер поширення та обмежений адаптивний потенціал [12, 13]. Натомість тетраплоїдні форми становлять близько 95 % комплексу виду і характеризуються значною морфологічною мінливістю, високою екологічною пластичністю та стабільною продуктивністю, займаючи основну частину природного й культурного ареалу виду [12, 13, 33].

Еволюційна структура комплексу грядиці збірної описується двома основними гілками: помірною, що походить від *ssp. aschersoniana*, та середземноморською, пов'язаною з підвидами *subsp. aschersoniana*, *smithii* і *juncinella* [12, 13, 33]. Диплоїдні підвиди характеризуються вузькими ареалами, тоді як тетраплоїдні, зокрема *ssp. glomerata*, поширені значно ширше, що пов'язано з подвоєнням хромосом, кліматичними змінами та тривалим антропогенним впливом [12, 13]. У межах виду можливе як природне, так і штучне схрещування між $2x$ і $4x$ формами, хоча формування стабільних гібридів у природних умовах істотно обмежене [13, 33].

У межах природного ареалу грядиці збірної сформувався складний комплекс географічно та екологічно диференційованих популяцій, частина з яких у різних таксономічних концепціях розглядається як самостійні види або підвиди. Так, у лісових і гірсько-лісових екосистемах Центральної та

Східної Європи, Карпат і Кавказу поширена грядиця Ашерсона (*Dactylis aschersoniana* Graebn.; синонім *Dactylis polygama* Horvat), тоді як у посушливих гірських районах Кавказу, Криму та Середньої Азії трапляються ксерофітні форми, відомі як грядиця Воронова (*Dactylis woronovii* Ovcz.; *D. glomerata* subsp. *woronovii*) [1, 3, 4, 12, 13, 115].

Грядиця Ашерсона є багаторічним верховим злаком лісової зони Європи. Вона поступається грядиці збірній за загальною продуктивністю, проте характеризується підвищеною отавністю. Рослини мають тонші стебла, вузькі ніжні листки світло-зеленого або сіруватого забарвлення, невелику волоть із дрібними колосками. Вид відзначається тіньовитривалістю, але низькою посухостійкістю. Цитогенетично характеризується числом хромосом $n = 14$, $2n = 28$.

Грядиця Воронова є багаторічною ксерофітною формою, поширеною переважно на Кавказі та в Середній Азії. Вона формує щільні дернини з короткими стеблами та жорсткими, вузькими листками, що зумовлює її високу посухостійкість. Водночас кормова цінність і загальна продуктивність цієї форми нижчі порівняно з типовими формами грядиці збірної. Число хромосом – $2n = 28$ [12, 13, 36, 44, 115].

Сучасні автори розглядають грядицю збірну як екотипно диференційований політипний вид, у межах якого відсутні чіткі морфологічні та генетичні межі між окремими формами [12, 13, 44, 71, 92, 115, 116]. Формування екотипів зумовлене впливом висоти над рівнем моря, зволоження, температурного режиму, типу ґрунтів і рівня антропогенного навантаження [46, 57, 93]. Зазвичай виділяють північні, гірські та південні (ксероморфні) групи форм, між якими існує широкий спектр перехідних варіантів [44, 45].

У межах виду розрізняють кілька основних екотипів, серед яких середньовисокогірні (тип *montana*), адаптовані до умов Карпат і Передкарпаття та відзначені високою зимостійкістю й інтенсивним ростом у весняно-літній період [45, 46]; рівнинні (тип *vulgaris*), поширені у низинних і

помірно-континентальних регіонах України, які характеризуються раннім відростанням і високою отавністю [39, 40]; а також напівгірські й трансформаційні форми, що трапляються у перехідних зонах і поєднують ознаки високогірних та рівнинних екотипів [12, 13].

Важливим аспектом внутрішньовидової диференціації грястиці збірної є її цитогенетична структура. У межах одного виду *Dactylis glomerata* L. виділяють численні підвиди та форми, що різняться морфологічними ознаками, рівнем плоїдності (диплоїдні ($2n = 14$), тетраплоїдні ($2n = 28$) та гексаплоїдні ($2n = 42$) форми) і географічним походженням, що істотно впливає на рівень їх екологічної стійкості та пластичності щодо дії середовищних стресових факторів [13, 33, 115, 117]. За даними сучасних цитогенетичних і молекулярних досліджень, у складі виду переважають тетраплоїдні форми з числом хромосом $2n = 28$, які займають основну частину природного та культурного ареалу та характеризуються підвищеною екологічною пластичністю й стабільною продуктивністю [13, 72, 92]. Диплоїдні форми ($2n = 14$) трапляються значно рідше, мають локальний характер поширення і, як правило, обмежений адаптивний потенціал [33, 115].

Поліплоїдія розглядається як один із ключових механізмів еволюції *Dactylis glomerata* L., оскільки вона сприяла розширенню екологічної амплітуди виду, підвищенню стійкості до абіотичних стресів і формуванню широкого спектра екотипів, придатних для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах [13, 44, 117]. Водночас більшість дослідників наголошує, що еволюція грястиці збірної була зумовлена не лише геномними перебудовами, а й тривалим пристосуванням до відкритих лучних біотопів, значною мірою сформованих і підтримуваних антропогенним впливом [36, 45, 57].

Схрещування між диплоїдними і тетраплоїдними формами в природних умовах істотно обмежене, що зумовлює рідкісне виникнення стабільних гібридів [115, 118, 119]. Водночас висока екологічна пластичність

виду пояснює наявність численних перехідних форм між окремими екотипами, що ускладнює їх чітку таксономічну диференціацію, але створює широкі можливості для селекційного добору [13, 33].

Грястиця збірна є складним політипним видом із вираженою екотипною та цитогенетичною диференціацією. Це зумовлює її значний потенціал як об'єкта селекції та адаптивного використання в різних ґрунтово-кліматичних умовах, зокрема в гірських і передгірних регіонах України.

1.6. Досягнення, завдання та напрями селекції грястиці збірної в регіоні

Селекція грястиці збірної в Україні, зокрема в умовах Західного регіону, має тривалу історію та базується на поєднанні використання локальних природних популяцій і класичних методів добору. Специфічні ґрунтово-кліматичні умови регіону – підвищена вологість, контрастний температурний режим, кислі дерново-підзолисті ґрунти та складний рельєф – істотно впливають на формування продуктивних лучних фітоценозів і зумовлюють необхідність створення спеціалізованих, екологічно адаптованих сортів багаторічних кормових трав [41, 46, 120, 121]. У зв'язку з цим селекційні програми в Західному регіоні України були орієнтовані не лише на підвищення врожайності, а й на забезпечення стабільності травостоїв, зимостійкості та довговічності культур у складних умовах Передкарпаття й Карпат.

Селекційну роботу з багаторічними кормовими травами в західних областях України започатковано у 1948 році на Тернопільській сільськогосподарській дослідній станції. Безпосередньо в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН селекція грястиці збірної розпочата у 1961 році на базі колишньої Передкарпатської дослідної станції Інституту землеробства і тваринництва західного регіону УААН.

Основою селекційних програм стало залучення місцевих екотипів, добре адаптованих до гірських і передгірських умов.

Вагомим досягненням цього етапу селекційної роботи стало створення сорту грястиці збірної Дрогобичанка, який був виведений у 1979 році шляхом масового добору з кращої місцевої популяції Дрогобицького району Львівської області. Сорт характеризується високою зимостійкістю, стабільною кормовою та насінневою продуктивністю, доброю отавністю і придатністю до багаторазового використання. За екологічною класифікацією він належить до північної екологічної групи середньоросійського суходільного екотипу, рано відновлює весняну вегетацію та формує 3–4 укоси за сінокісного і до 5 укосів за пасовищного використання. Урожайність зеленої маси становить 34–50 т/га, сіна – 8–12 т/га, насіння – до 0,7 т/га. З 1987 року сорт проходив міжнародне сортовипробування в Канаді, що підтверджує його високий адаптивний потенціал.

Подальший розвиток селекції грястиці збірної в регіоні пов'язаний зі створенням сортів нового покоління, орієнтованих на сучасні вимоги кормовиробництва. У 2014 році в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН створено сорт Марічка, який характеризується підвищеною екологічною пластичністю, стабільною продуктивністю та доброю отавністю в умовах передгірських і гірських районів. Сорт придатний для багатоукісного використання і забезпечує високі показники кормової якості за помірною рівня агрофону (додаток Ж1).

Наступним етапом селекційної роботи стало створення у 2017 році сорту Бойківчанка, який належить до пізньостиглих форм сінокісно-пасовищного напряму використання. Сорт відзначається високою стійкістю до абіотичних стресів, зокрема низьких температур і коливань вологозабезпечення, а також підвищеною регенераційною здатністю після скошування та випасання, що робить його перспективним для умов Карпатського та Передкарпатського регіонів (додаток Ж2).

Новітнім результатом селекційної роботи є перспективний селекційний зразок грястиці збірної № 902 (ІД К-43546), який у 2025 році передано на Державну науково-технічну експертизу під назвою Самбірчанка. Передача зразка на державне сортовипробування свідчить про його відповідність вимогам до сортів нового покоління за показниками продуктивності, стабільності прояву господарсько цінних ознак та адаптивності до регіональних умов вирощування (додаток М1).

Починаючи з 1950-х років у світі активно розвивається селекція грястиці збірної, спрямована на підвищення кормової продуктивності, стійкості до хвороб та толерантності до абіотичних стресових чинників. Згідно з міжнародним переліком OECD “Grasses and Legumes” (25 January 2026), у системі сертифікації Організації економічного співробітництва та розвитку зареєстровано 255 сортів цього виду [122]. Переважна їх частина зосереджена в країнах Європи (144 сорти, або 56,5 %), що відображає високий рівень розвитку селекції кормових злакових трав у цьому регіоні. Значна кількість сортів підтримується у Канаді та США (55), тоді як в Австралії та Новій Зеландії налічується 17 сортів, у Південній Америці – 15, у Японії – 23, і лише один сорт зареєстровано в інших країнах (ПАР). Детальну кількісну характеристику міжнародного та національного сортименту наведено в додатку А1.

Станом на 01.01.2026 р. до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, внесено 14 сортів грястиці збірної, з яких 8 створено вітчизняними селекційними установами [123]. Частка українського сортименту становить близько 5,5 % від загальної кількості сортів, зареєстрованих у міжнародному переліку OECD, що свідчить про наявність власних селекційних напрацювань та функціонування національної наукової школи. Водночас у порівнянні з провідними країнами Європи та Північної Америки масштаби вітчизняної селекції залишаються відносно обмеженими, що зумовлює актуальність розширення генетичної бази,

активізації селекційних програм і створення конкурентоспроможних сортів, адаптованих до сучасних кліматичних умов.

Провідну роль у селекції культури в Україні відіграють Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН та Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН», де селекційні програми ґрунтуються на використанні широкого генофонду, поєднанні локальних і інтродукованих форм, а також застосуванні класичних і сучасних методів добору.

В умовах сучасних кліматичних змін та підвищеної мінливості температурного і водного режимів особливої актуальності набуває формування адаптивного вихідного матеріалу, здатного забезпечувати стабільну продуктивність у різних екологічних умовах. Це зумовлює необхідність поглибленого вивчення генофонду культури та створення нових селекційних форм, адаптованих до умов Передкарпаття, що визначає наукову спрямованість даної роботи.

Основними завданнями сучасної селекції грятости збірної є підвищення врожайності зеленої маси та сіна, збільшення кількості укосів і рівня отавності, а також формування сортів зі стабільною продуктивністю за різних рівнів агрофону. Особлива увага приділяється селекції на стійкість до абіотичних стресів – посухи, низьких температур, коливань вологості ґрунту та підвищеної кислотності, що є критично важливим для умов Передкарпаття та Карпатського регіону.

Пріоритетного значення набуває селекція на адаптивність і екологічну пластичність сортів, поєднання високої продуктивності з поліпшеною якістю корму, а також підвищення стійкості до хвороб, зокрема бурої іржі (*Russinia spp.*). Селекція в Західному регіоні України має комплексний характер і спрямована на створення високопродуктивних, зимостійких та стійких до хвороб сортів, адаптованих до сінокісного й пасовищного використання, що забезпечує підвищення стабільності кормової бази та ефективності кормовиробництва.

Висновки до розділу 1

Грястиця збірна є однією з провідних багаторічних кормових злакових культур помірної зони, що має важливе народногосподарське значення як високопродуктивний компонент сінокісно-пасовищних угідь. Поєднання високої врожайності, доброї поїдаємості, отавності та довговічності забезпечує її широке використання у кормовиробництві.

Морфологічні та біологічні особливості виду – кущовий тип росту, розвинена мичкувата коренева система, висока облистяність, раннє весняне відростання – зумовлюють конкурентоспроможність грястиці у травостоях та її придатність до багаторазового використання. Значна внутрішньовидова мінливість формує широку базу для селекційного добору.

Узагальнення результатів досліджень різних авторів підтвердило високий рівень екологічної пластичності та адаптивного потенціалу грястиці збірної, що забезпечує стабільність продуктивності в різних ґрунтово-кліматичних умовах, зокрема в Карпатському та Передкарпатському регіонах. Особливу селекційну цінність становлять локально адаптовані популяції як джерела зимостійкості та екологічної стабільності.

Генетичні ресурси грястиці збірної представлені широким спектром екотипів, форм і рівнів плоїдності, серед яких переважають тетраплоїдні форми з підвищеною адаптивністю, а систематизоване збереження та раціональне використання генофонду є основою створення конкурентоспроможних сортів. Аналіз сучасного стану селекції в Україні та світі свідчить про необхідність розширення генетичної бази культури, поглибленого вивчення генофонду та формування адаптивного вихідного матеріалу, здатного поєднувати високу продуктивність, кормову цінність і стійкість до абіотичних стресів.

За матеріалами даного розділу автором опубліковано наукові праці [124–132].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрокліматичні та ґрунтові умови зони Передкарпаття

Передкарпаття – фізико-географічна область України, розташована між Українськими Карпатами та Подільською височиною, яка сформувалася як перехідна зона між гірськими та рівнинними ландшафтами внаслідок тектонічних, геоморфологічних і кліматичних процесів. У системі фізико-географічного районування України Передкарпаття розглядається як самостійна природна область із чітко окресленими морфоструктурними межами, специфічними кліматичними умовами та характерним ґрунтовим покривом [133].

Передкарпаття простягається рівнобіжно Українським Карпатам з північного заходу на південний схід, утворюючи смугу довжиною близько 270 км і шириною 25–40 км. Загальна площа зони становить приблизно 939 тис. га та охоплює південні райони Львівської області, значну частину Івано-Франківської області й північні райони Чернівецької області. Абсолютні висоти території коливаються в межах 250–500 м над рівнем моря, що зумовлює поєднання рівнинних і хвилястих форм рельєфу з високим ступенем розчленованості долинами річок та ярково-балковою мережею [133].

Агрокліматичні умови Передкарпаття характеризуються помірно теплим і вологим кліматом із тенденцією до надмірного зволоження, значною тривалістю вегетаційного періоду та достатніми тепловими ресурсами. Водночас вони відзначаються істотною просторовою неоднорідністю, зумовленою орографічними особливостями та вертикальною диференціацією клімату. Поєднання перехідного географічного положення, складної морфології рельєфу та кліматичних чинників визначає специфіку

агрокліматичних ресурсів Передкарпаття і обґрунтовує виділення цієї території в окрему фізико-географічну та агрокліматичну зону [88, 90, 134].

Західні регіони України, зокрема Львівська, Івано-Франківська та Чернівецька області, характеризуються значною різноманітністю ґрунтово-кліматичних умов і високою просторовою диференціацією природних ландшафтів, що зумовило формування чітко вираженої природної та агроландшафтної зональності. У структурі території Західної України частка Передкарпаття разом із Карпатами становить близько 29 %, що визначає його важливу роль у формуванні кормової бази та розвитку лучно-пасовищного землеробства [73, 74].

Територія Передкарпаття характеризується значною розчленованістю рельєфу густою мережею долин, ярів і річок, орієнтованих переважно в напрямку долини Дністра. Північно-східна межа зони проходить уздовж р. Дністер, а південна – уздовж передгірської смуги Українських Карпат [133].

За температурним режимом клімат Передкарпаття є помірно теплим і вологим. Середньорічна температура повітря становить $+7,0...+7,6$ °С, середня температура найхолоднішого місяця (січня) – $-4,0...-4,5$ °С, а найтеплішого (липня) – $+18,0...+18,5$ °С [73, 90, 137, 138]. Сума активних температур вище $+10$ °С коливається в межах $2200-2600$ °С і зростає з північного заходу на південний схід.

Тривалість вегетаційного періоду з температурою повітря понад $+5$ °С у Передкарпатті становить у середньому 210–214 днів, а періоду активної вегетації (понад $+10$ °С) – 155–165 днів. Середня тривалість безморозного періоду дорівнює 150–160 дням, проте регіон характеризується підвищеною ймовірністю пізніх весняних і ранніх осінніх приморозків, що необхідно враховувати при вирощуванні багаторічних кормових культур.

Річна сума атмосферних опадів у Передкарпатті коливається в межах 600–900 мм, з яких 470–650 мм припадає на теплий період року. Максимум опадів спостерігається з квітня по вересень, що створює сприятливі умови для формування високої продуктивності травостоїв, але водночас ускладнює

регулювання водного режиму ґрунтів. За співвідношенням кількості опадів і умов випаровування Передкарпаття належить до зони надмірного зволоження [90, 135, 136].

Ґрунтовий покрив Передкарпаття представлений переважно дерново-підзолистими поверхнево оглеєними легко- та середньосуглинковими ґрунтами, а також дерново-глеєвими й лучними ґрунтами, часто в комплексі з торфово-глеєвими. За результатами сучасних ґрунтово-географічних досліджень Передкарпаття виділяють в окрему підзону дерново-підзолистих ґрунтів України, що характеризується підвищеною кислотністю, низькою насиченістю основами та значною просторовою неоднорідністю ґрунтового покриву [137–139].

Дерново-підзолисті ґрунти Передкарпаття відзначаються високою гідролітичною кислотністю, значним вмістом рухомих форм алюмінію та слабкою структурністю, що зумовлює їх схильність до запливання, ущільнення й погіршення водно-повітряного режиму за умов надмірного зволоження. Вміст валового азоту та фосфору є низьким, тоді як запаси калію порівняно високі, що визначає необхідність застосування органо-мінеральних систем удобрення, вапнування та інших агрохімічних заходів [138–140].

В умовах сучасних кліматичних змін для Передкарпаття характерним є зростання частоти зимових відлиг, нерівномірності розподілу опадів і посилення процесів перезволоження ґрунтів, що негативно впливає на перезимівлю багаторічних трав. Водночас агрокліматичні ресурси Передкарпаття залишаються сприятливими для вирощування лучних і пасовищних культур, зокрема грястиці збірної, за умови впровадження адаптивних технологій землеробства [77–79, 88].

Поєднання помірно теплого клімату, достатніх теплових ресурсів і надмірного зволоження зумовлює високий потенціал продуктивності кормових угідь Передкарпаття, водночас потребуючи науково

обґрунтованого регулювання кислотності ґрунтів, оптимізації водного режиму та підвищення їх родючості.

2.2. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень мали істотний вплив на формування врожайності зеленої маси та насіння, а також на прояв господарсько-цінних і селекційних ознак грятости збірної. Температурний режим і рівень зволоження визначали інтенсивність весняного відростання, кушення, тривалість міжукісних інтервалів і формування генеративних пагонів, що безпосередньо впливало на продуктивність та насінневу віддачу рослин. Аналіз погодних умов здійснювали за даними метеопоста м. Дрогобич, які охоплюють період 2011–2025 рр. Повні середньомісячні показники температури повітря та суми атмосферних опадів за зазначений період наведено в додатку Б1. Така тривалість спостережень дала змогу охарактеризувати мінливість погодних умов, виявити їх відхилення від середніх багаторічних показників та об'єктивно оцінити адаптивність, екологічну пластичність і стабільність прояву селекційно цінних ознак у досліджуваних зразків грятости збірної в умовах Передкарпаття (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Метеорологічні показники за вегетаційний період 2011–2015 рр.

Рік	Середня температура за вегетаційний період, °С	Відхилення від норми, °С	Опади за вегетаційний період, мм	Відхилення від норми, мм
2011	17,9	+9,5	576,9	-0,1
2012	17,6	+10,0	528,2	-48,8
2013	17,2	+12,7	387,0	-190,0
2014	17,0	+8,3	671,5	+94,3
2015	18,0	+8,3	384,3	-192,7
Норма	16,2	-	577,0	-

Примітка: вегетаційний період – квітень–жовтень.

У 2011 році вегетаційний період характеризувався підвищеним температурним фоном і збільшеною кількістю опадів у окремі місяці. Середньомісячна температура повітря за період вегетації перевищувала середньобагаторічні значення на 1,4 °С. Кількість атмосферних опадів була вищою за норму на 20–81 мм, що створювало загалом сприятливі умови для формування травостою та активного росту рослин грядиці збірної.

У 2012 році впродовж вегетаційного періоду спостерігався підвищений температурний режим за умов загального дефіциту вологи. Лише в липні кількість опадів перевищувала середньобагаторічний показник на 26,8 мм, що частково компенсувало нестачу зволоження в інші фази росту і розвитку рослин.

Погодні умови 2013 року загалом були близькими до характеру попередніх років, однак весняно-літній період відзначався недостатнім зволоженням. Так, у травні кількість опадів була меншою за середньобагаторічну на 50,7 мм (за норми 97,0 мм). У червні, який є критичним періодом формування зеленої маси, опади перевищували норму на 15,7 мм, проте в липні–серпні випало лише 62,0 % від середньобагаторічної кількості опадів, що обмежувало реалізацію потенційної продуктивності грядиці збірної.

У 2014 році середня температура повітря за вегетаційний період перебувала в межах середньобагаторічних значень, тоді як кількість опадів упродовж окремих місяців суттєво перевищувала норму. Найбільше перевищення зафіксовано у травні, липні та серпні – відповідно на 88,2; 36,6 та 44,7 мм, що забезпечувало оптимальні умови зволоження для росту, розвитку та формування продуктивності грядиці збірної.

Погодні умови 2015 року були найбільш несприятливими та характеризувалися поєднанням підвищених температур і значного дефіциту атмосферних опадів. У липні та серпні температура повітря перевищувала середньобагаторічні показники відповідно на 2,3 та 3,6 °С, тоді як кількість опадів була меншою за норму на 54,9 та 84,0 мм. Таке поєднання абіотичних

факторів негативно впливало на ріст, розвиток і насінневу продуктивність грястиці збірної.

Сумарні відхилення температури повітря та кількості опадів за вегетаційний період 2011–2015 рр. свідчать про істотну мінливість метеорологічних умов у роки проведення досліджень. Упродовж усього періоду спостерігалася тенденція до підвищеного температурного фону, тоді як режим зволоження характеризувався значними міжрічними коливаннями – від надлишкового до різко дефіцитного (рис. 2.1).

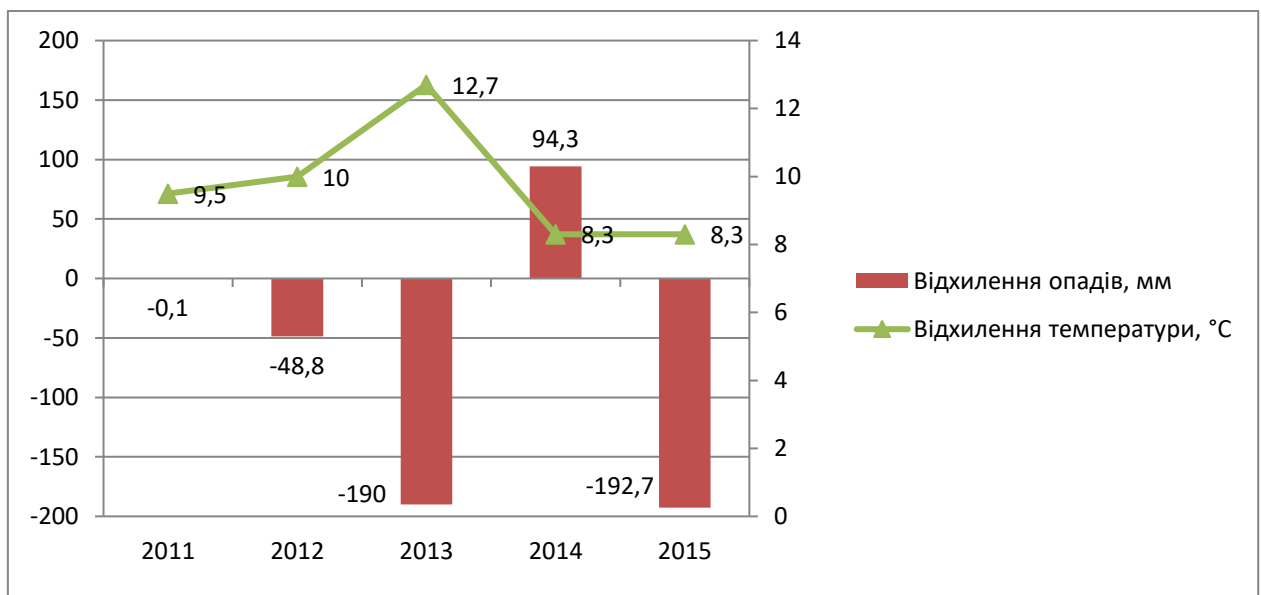


Рис. 2.1 Сумарне відхилення кількості опадів та температури повітря від середньобогаторічної норми за вегетаційний період (2011–2015 рр.)

Найбільший дефіцит опадів спостерігався у 2013 та 2015 роках (–190,0 та –192,7 мм відповідно), тоді як 2014 рік характеризувався надмірним зволоженням (+94,3 мм). У всі роки досліджень відмічено позитивні відхилення температури, найбільші – у 2013 році (+12,7 °C), що свідчить про підвищений тепловий режим вегетації. Поєднання високих температур із дефіцитом опадів у 2013 та 2015 роках створювало стресові умови для росту і насінневої продуктивності грястиці збірної, дозволяючи оцінити адаптивний потенціал та її реакцію на різні поєднання температурного та водного

режимів. У таблиці 2.2 дано метеорологічні показники за вегетаційний період 2016–2020 рр.

Таблиця 2.2

Метеорологічні показники за вегетаційний період 2016–2020 рр.

Рік	Середня температура за вегетаційний період, °С	Відхилення від норми, °С	Опади за вегетаційний період, мм	Відхилення від норми, мм
2016	16,9	+0,7	470,9	-106,1
2017	16,3	+0,1	402,8	-174,2
2018	17,0	+0,8	573,9	-3,1
2019	16,8	+0,6	551,8	-25,2
2020	16,5	+0,3	496,3	-80,7
Норма	16,2	-	577,0	-

У 2016 році вегетаційний період характеризувався помірно підвищеним температурним фоном за умови дефіциту атмосферних опадів порівняно із середньобогаторічними показниками. Таке поєднання метеорологічних факторів могло обмежувати інтенсивність куціння та ріст вегетативної маси, особливо у другій половині вегетації, що є критичним для формування потенційної продуктивності травостою.

У 2017 році температурний режим вегетаційного періоду загалом відповідав середньобогаторічним значенням або незначно їх перевищував. Кількість опадів була близькою до норми, однак їх нерівномірний розподіл у часі створював контрастні умови зволоження ґрунту в окремі фази органогенезу, що могло впливати на синхронність розвитку пагонів та формування генеративних органів.

Веgetаційний період 2018 року відзначався поєднанням підвищеного температурного режиму та значного перевищення середньобогаторічної норми опадів. Надмірне зволоження ґрунту, особливо у червні–липні, сприяло активному росту надземної маси, однак могло негативно впливати на аерацію ґрунту та стійкість рослин до вилягання, що є важливим селекційним критерієм.

У 2019 році зафіксовано додатні відхилення температури повітря у поєднанні з істотним перевищенням норми атмосферних опадів. Такі умови сприяли формуванню потужної вегетативної маси, проте надлишок вологи в окремі періоди міг знижувати ефективність фотосинтетичної діяльності та ускладнювати формування повноцінного насіння.

У 2020 році вегетаційний період проходив за умов стабільно підвищеного температурного фону та надмірного зволоження. Максимальні суми опадів у травні–червні створювали загалом сприятливі умови для росту і розвитку рослин, проте могли обмежувати інтенсивність запилення та досягання насіння, що є важливим аспектом у селекційних дослідженнях. Дані таблиці 2.2 узагальнено та подано у вигляді графічної інтерпретації на рис. 2.2.

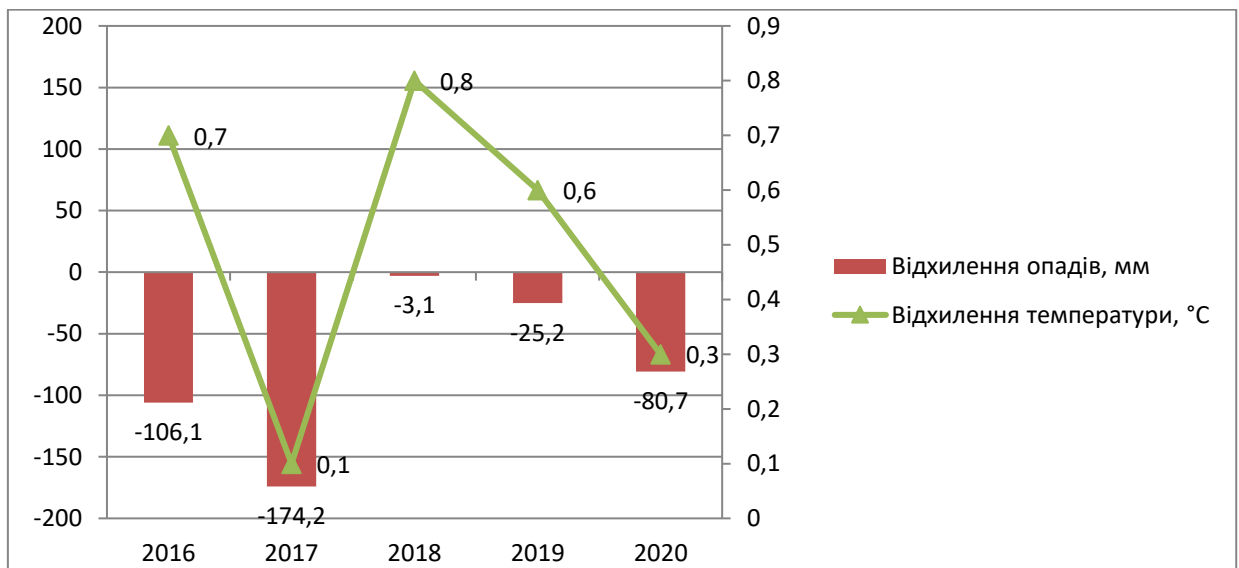


Рис. 2.2 Сумарне відхилення кількості опадів та температури повітря від середньобагаторічної норми за вегетаційний період (2016–2020 рр.)

У 2016–2020 рр. відмічено переважання незначно підвищеного температурного фону за стабільно дефіцитного режиму зволоження. У більшості років спостерігалися від'ємні відхилення кількості опадів, що обмежувало реалізацію потенційної продуктивності, особливо в літній

період. Температурний режим у всі роки досліджуваного періоду характеризувався переважно позитивними відхиленнями від кліматичної норми, що вказує на тенденцію до підвищення середньої температури повітря впродовж вегетації. Поєднання підвищеного температурного фону з нерівномірним зволоженням створювало контрастні умови росту і розвитку рослин, що є важливим фактором оцінки адаптивності та стабільності селекційного матеріалу грестиці збірної. У таблиці 2.3 дано метеорологічні показники за вегетаційний період 2021–2025 рр.

Таблиця 2.3

Метеорологічні показники за вегетаційний період 2021–2025 рр.

Рік	Середня температура за вегетаційний період, °С	Відхилення від норми, °С	Опади за вегетаційний період, мм	Відхилення від норми, мм
2021	16,7	+0,5	408,2	-168,8
2022	17,0	+0,8	416,2	-160,8
2023	17,5	+1,3	737,7	+160,7
2024	17,7	+1,5	493,7	-83,3
2025	16,9	+0,7	432,6	-144,4
Норма	16,2	-	577,0	-

Упродовж 2021 року гідротермічні умови вегетації характеризувалися підвищеним температурним режимом і достатнім рівнем зволоження. Така комбінація метеорологічних чинників сприяла активному росту рослин, формуванню генеративних пагонів і реалізації продуктивного потенціалу досліджуваних зразків.

У 2022 році спостерігалось поєднання підвищених температур повітря з дефіцитом опадів у весняний період та їх частковою компенсацією влітку. Такі умови могли спричинити напруження водного режиму рослин на ранніх етапах органогенезу, що є критичним для формування кількості продуктивних пагонів.

Найбільш контрастним за зволоженням був 2023 рік, для якого характерне значне перевищення середньобагаторічної норми опадів на фоні помірно теплого температурного режиму. Надмірне зволоження в окремі

фази розвитку могло обмежувати ефективність генеративного розвитку та впливати на якісні показники насіння.

У 2024 році вегетаційний період проходив за умов підвищеного температурного фону та оптимального, відносно рівномірного зволоження. Такі метеорологічні умови є найбільш сприятливими для селекційної оцінки вихідного матеріалу за комплексом господарсько цінних ознак.

У 2025 році поєднання підвищених температур і помірного рівня зволоження зумовлювало прискорене проходження фенологічних фаз розвитку рослин. Подібні умови є показовими для оцінки адаптивності та стабільності селекційних номерів у мінливих кліматичних умовах.

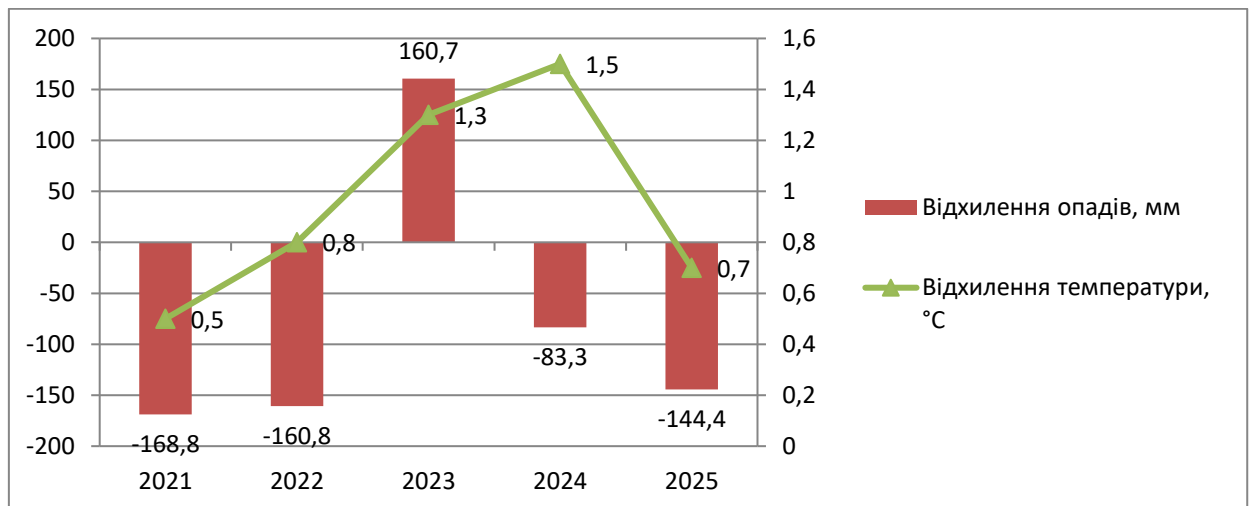


Рис. 2.3 Сумарне відхилення кількості опадів та температури повітря від середньобогаторічної норми за вегетаційний період (2021–2025 рр.)

Гідротермічні умови 2021–2025 рр. характеризувалися підвищеним температурним фоном та значними міжрічними коливаннями кількості опадів – від дефіцитного до надлишкового зволоження. Особливо контрастним був 2023 рік із істотним перевищенням норми опадів за підвищених температур. Така мінливість погодних умов дала змогу об'єктивно оцінити стабільність прояву селекційно цінних ознак і адаптивний потенціал грядиці збірної.

Оцінювання гідротермічних умов здійснювали за гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) за Г. Т. Селяніновим [90, 136] на основі середньомісячних температур і сум опадів за період активної вегетації (квітень–жовтень, $t > +10$ °C). Отримані значення ГТК дали змогу кількісно охарактеризувати умови зволоження вегетаційного періоду та їх відповідність біологічним вимогам культури (табл. 2.4; додаток А1).

Таблиця 2.4

Гідротермічний коефіцієнт у роки проведення досліджень

Роки вивчення	ГТК за вегетаційний період	Характеристика зволоження
2011	1,3	достатнє
2012	1,2	достатнє
2013	1,5	оптимальне
2014	1,8	підвищене
2015	1,1	близьке до достатнього
2016	1,7	підвищене
2017	1,5	оптимальне
2018	1,9	підвищене
2019	2,0	надмірне
2020	2,1	надмірне
2021	1,4	достатнє
2022	1,3	достатнє
2023	2,2	надмірне
2024	1,6	оптимальне
2025	1,5	оптимальне

Значення гідротермічного коефіцієнта впродовж 2011–2025 рр. коливалися в межах 1,1–2,2, що відповідало умовам від близьких до достатніх до надмірного зволоження. У структурі досліджуваного періоду переважали роки з достатнім та оптимальним зволоженням (2011–2013, 2015, 2017, 2021–2022, 2024–2025), які були сприятливими для росту й розвитку гречиці збірної. Водночас окремі роки характеризувалися підвищеним і надмірним зволоженням (2014, 2016, 2018–2020, 2023), що створювало умови для прояву гідротермічного стресу та дозволяло оцінити реакцію селекційного матеріалу на надлишкове зволоження. Узагальнену динаміку гідротермічного коефіцієнта за вегетаційний період у 2011–2025 рр. наведено

на рис. 2.4, який ілюструє чергування років із різним рівнем зволоження та підтверджує наявність значної міжрічної мінливості гідротермічних умов.

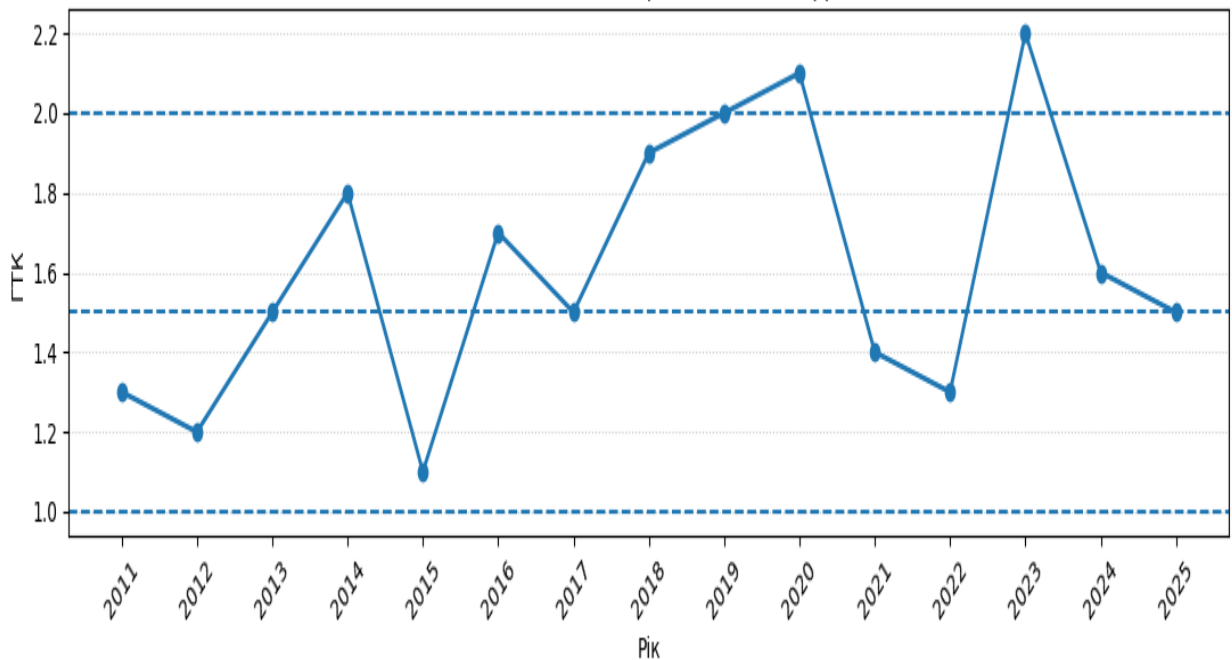


Рис. 2.4 Динаміка гідротермічного коефіцієнта (ГТК) за вегетаційний період у 2011–2025 рр.

Отримані результати свідчать, що кліматичні умови 2011–2025 рр. забезпечили репрезентативний діапазон гідротермічної мінливості, що є принципово важливим для селекційних досліджень. Така різноманітність температурного й водного режимів дала змогу об'єктивно оцінити адаптивність, екологічну пластичність і стабільність прояву господарсько-цінних ознак селекційних зразків грястиці збірної в умовах Передкарпаття.

2.3. Селекційний матеріал, умови вирощування та методика проведення досліджень

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконували впродовж 2011–2025 рр. на експериментальній базі Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського

регіону Національної академії аграрних наук України, розташованій у зоні Передкарпаття.

Матеріалом для досліджень слугували 143 зразки грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) різного еколого-географічного походження з колекцій Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН та Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН – Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Вихідний матеріал був представлений дикорослими формами, селекційними зразками та сортами вітчизняної і зарубіжної селекції (додаток В1). Загальну схему селекційного процесу наведено в додатку В2.

На першому етапі досліджень здійснено первинне вивчення та скринінг зразків із оцінкою морфобіологічних ознак, продуктивності, зимостійкості та стійкості до хвороб.

Подальший селекційний процес поєднував традиційні методи (вільне міжсортове перезапилення, масовий і родинно-груповий добір) з інтенсивними методами селекції популяцій (біотипова диференціація, створення складногібридних популяцій, індукований мутагенез) [82, 141–144].

Значну частину колекційних зразків зібрано під час міжнародних експедицій. Зокрема, у 1996 році спільно з Інститутом кормів та сільського господарства Поділля НААН автор брав участь у міжнародній експедиції зі збирання зразків дикорослої флори Карпат (Закарпатська область). У 2012 та 2013 роках експедиційні збори вихідного матеріалу проводилися спільно з Литовським центром аграрних та лісових наук на території Львівської, Тернопільської, Хмельницької, Вінницької, Київської, Івано-Франківської та Закарпатської областей.

Ґрунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий поверхнево оглеєний середньосуглинковий. Орний шар (0–20 см) характеризувався такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 1,9 % (ДСТУ 4289:2004), рН сольової витяжки – 5,0 (ДСТУ ISO 10390:2007), гідролітична кислотність –

3,6 мг-екв/100 г ґрунту (ДСТУ 7537:2014), вміст легкогідролізного азоту – 134 мг/кг (ДСТУ 7863:2015), рухомого фосфору – 48–59 мг/кг і обмінного калію – 67–90 мг/кг ґрунту (ДСТУ 4405:2005).

Агротехнічні заходи з вирощування грястиці збірної виконували відповідно до загальноприйнятих рекомендацій для зони Передкарпаття [145]. Спосіб сівби – безпокровний. Основний обробіток ґрунту передбачав зяблеву оранку на глибину 20–22 см. Передпосівний обробіток включав дво- або триразову культивацію з боронуванням, внесення мінеральних добрив та коткування ґрунту до і після висіву. Під посіви грястиці збірної вносили комплексні мінеральні добрива у нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$. За звичайного рядкового способу сівби норма висіву грястиці збірної становить близько 5–6 мільйонів схожих насінин на гектар, або 12–15 кг/га.

Селекційну роботу здійснювали відповідно до повної селекційної схеми з використанням лабораторно-польових методів. При створенні вихідного матеріалу застосовували методи добору та гібридизації, які поєднували з планомірним, цілеспрямованим добором за цінними господарсько-біологічними ознаками.

Розміщення варіантів у селекційних розсадниках було систематичним із послідовним розташуванням повторень. Оцінку вихідного та селекційного матеріалу проводили згідно з чинними методичними рекомендаціями з експертизи сортів на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС) [146], методологією селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті та іншими галузевими методичними документами [147, 148].

У колекційних розсадниках для повноцінної оцінки досліджуваних зразків та відбору кращих за групами стиглості здійснювали статистичний аналіз у межах кожної групи окремо з порівнянням показників зі стандартом. Це дало змогу виділити високопродуктивні зразки різних груп стиглості для подальшого використання в селекційному процесі.

Фенологічні спостереження проводили систематично на всіх етапах вивчення зразків, відзначаючи появу повних сходів, початок весняного та

післяукісного відростання. Повними сходами вважали стан, коли на ділянці чітко позначалися рядки та з'являлося понад 75 % рослин.

Облік урожайності зеленої маси з ділянки проводили у першому укосі у фазі масового колосіння. При оцінці зразків для пасовищного використання скошування здійснювали при висоті травостою 18–25 см, орієнтовно через 3–4 тижні після початку відростання. Останній укіс проводили за 20–40 днів до настання заморозків. Урожайність сіна визначали на основі урожаю зеленої маси за пробним снопом масою 500 г, який висушували під навісом до постійної маси. Урожайність насіння встановлювали після обмолоту, висушування та очищення [149].

Облистяність рослин (%) визначали за результатами структурного аналізу за формулою:

$$O = (M_l \times 100) / M_p, \% \quad (1)$$

де M_p – загальна вага рослини; M_l – маса листя;

На кожному етапі селекційного процесу проводили комплексну оцінку селекційного матеріалу, сортів, гібридів, ліній або популяцій із порівнянням отриманих показників зі стандартом.

Мінливість господарсько цінних ознак аналізували з використанням варіаційного, дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів, а також методів оцінки екологічної пластичності та стабільності. Статистичну обробку даних виконували на персональному комп'ютері з використанням програм Microsoft Excel та Statistica [150–152].

Кластерний аналіз проведено з використанням ієрархічного агломеративного методу (Ward) на основі стандартизованих показників. Стандартизацію даних виконано за z-перетворенням [151, 153].

Коефіцієнт генотипової мінливості (CV^g , %) визначали за формулою:

$$CV^g = (\sqrt{\sigma^{2g}} / \bar{x}) \times 100 \quad (2)$$

де σ^{2g} – генотипова дисперсія; \bar{x} – середнє значення ознаки.

Коефіцієнт спадковості у широкому розумінні (h^2_b , %) розраховували як відношення генотипової дисперсії до фенотипової дисперсії за формулою:

$$h^2_{\beta} = \sigma^{2g} / \sigma^{2p} \quad (3)$$

де σ^{2g} – генотипова дисперсія; σ^{2p} – фенотипова дисперсія [154–156].

Селекційні індекси розраховували за В. М. Тищенком [157–159]. Оцінку адаптивного потенціалу сортів і селекційних зразків здійснювали за методикою S. A. Eberhart і W. A. Russell (1966) з визначенням коефіцієнта регресії (b_i) та середньоквадратичного відхилення (S_i^2). Генотипи з $b_i > 1$ вважали високопластичними, з $0 < b_i < 1$ – відносно низькопластичними [160].

Для класифікації генотипів за рівнем їх адаптивності використовували рангову оцінку, що ґрунтується на співвідношенні коефіцієнта регресії (b_i) та середньоквадратичного відхилення від регресії (S_i^2). Відповідно до цієї класифікаційної системи генотипи розподіляли на такі групи:

– $b_i < 1$ та $S_i^2 > 0$ – генотипи нестабільні, але краще пристосовані до несприятливих умов вирощування;

– $b_i < 1$ та $S_i^2 = 0$ – генотипи стабільні в умовах обмежених ресурсів або стресових факторів середовища;

– $b_i = 1$ та $S_i^2 = 0$ – генотипи характеризуються високою стабільністю та адекватною реакцією на зміну умов вирощування;

– $b_i = 1$ та $S_i^2 > 0$ – генотипи нестабільні, проте здатні позитивно реагувати на покращення умов середовища;

– $b_i > 1$ та $S_i^2 = 0$ – генотипи стабільні за сприятливих умов вирощування;

– $b_i > 1$ та $S_i^2 > 0$ – генотипи нестабільні, але проявляють високу продуктивність переважно в умовах підвищеного агрофону [156, 160].

Оцінку умов вирощування здійснювали із застосуванням індексу середовищного впливу (I_j), розрахованого за формулою:

$$I_j = (\sum Y_{ij} / v) - (\sum \sum Y_{ij} / vn), \quad (4)$$

де $\sum Y_{ij}$ – загальна врожайність усіх сортів у j -му році, $\sum \sum Y_{ij}$ – сумарна врожайність за всі роки, v – кількість сортів, n – кількість років.

Рівень стійкості до стресових умов визначала різниця між мінімальною та максимальною врожайністю ($Y_2 - Y_1$), а генетичну гнучкість – як середнє значення $(Y_1 + Y_2) / 2$. Для вивчення явища гомеостазу використовували контрастні умови для розвитку рослин – оптимальний та лімітований [161]. Розрахунки проводили за формулами:

$$\text{Hom}_1 = X_2 / \delta, \quad (5)$$

$$\text{Hom}_2 = X_2 / [\delta \times (X_{\text{opt}} - X_{\text{lim}})], \quad (6)$$

$$\text{Sc} = X \times (X_{\text{lim}} / X_{\text{opt}}), \quad (7)$$

де Hom_1 і Hom_2 – показники гомостатичності; X , X_{opt} , X_{lim} – відповідно узагальнена по сорту середня арифметична, оптимальна і лімітована середні арифметичні величини ознак; δ – середнє квадратичне відхилення; Sc – показник селекційної цінності генотипу. За X_{lim} приймали найнижче значення ознаки в роки досліджень, а за X_{opt} – найвище.

Варіювання господарсько цінних ознак оцінювали за коефіцієнтом варіації (V , %), при цьому: до 10 % – низька строкатість, 10–20 % – середня, понад 20 % – висока.

Взаємозв'язки між ознаками оцінювали за допомогою кореляційного та регресійного аналізу. Ступінь залежності визначали за коефіцієнтом кореляції r (від -1 до $+1$): $r < 0,3$ – слабкий зв'язок; $r = 0,3-0,7$ – середній; $r > 0,7$ – сильний [150, 152].

Для одержання нових форм шляхом індукованого мутагенезу насіння грястиці збірної обробляли водними розчинами хімічного мутагену ЕІ (етиленімін) у різних концентраціях (0,005, 0,01 і 0,02 %). Контролем слугувало насіння, замочене у воді. Оброблене насіння висівали в польових умовах з індивідуальним розміщенням рослин [162–164].

Розрахунок гідротермічного коефіцієнта зволоження (ГТК) проводили за формулою:

$$\text{ГТК} = R/0,1\Sigma T, \quad (8)$$

де R – кількість опадів за період із середньодобовою температурою повітря вище 10°C ; ΣT – сума середньодобових температур повітря вище 10°C .

$^{\circ}\text{C}$; $0,1\sum T$ – сума активних температур, зменшена у 10 разів. Існує шкала: $\text{ГТК} < 0,4$ – дуже сильна посуха; від 0,4 до 0,5 – сильна посуха; 0,6 до 0,7 – середня посуха, 0,8 до 0,9 – слабка посуха, 1,0 до 1,5 – достатньо волого; $\text{ГТК} > 1,5$ – надмірно волого [136].

Хімічний склад корму визначали за загальноприйнятими методиками: загальний азот – за К'ельдалем (ДСТУ ISO 5983:2003), білковий азот – за Бернштейном, сирий жир – за Рушковським (ДСТУ ISO 6492:2003), клітковину – за Геннебергом і Штоманом (ДСТУ ISO 6865:2004), золу – методом сухого озолення (ДСТУ ISO 5984:2004). Поживність корму розраховували на основі власних даних хімічного аналізу з використанням коефіцієнтів перетравності за методикою І. І. Ібатулліна [165, 166].

Економічну ефективність вирощування новостворених сортів і перспективних селекційних зразків грятти збірної оцінювали за насінневого, сінокісного та пасовищного напрямів використання. Розрахунки здійснювали на основі прямих виробничих витрат відповідно до технологічних карт загальноприйнятої форми [167] з урахуванням матеріальних витрат на 1 га, урожайності, собівартості продукції, умовно чистого прибутку, рівня рентабельності та окупності 1 грн витрат.

Для сінокісного використання приймали двоукісний режим, для пасовищного – 5 циклів відчуження зеленої маси протягом вегетаційного періоду. Вартість продукції визначали за діючими закупівельними цінами відповідного періоду досліджень. Дослідження проводили з дотриманням вимог міжнародних природоохоронних конвенцій [96, 99].

Висновки до розділу 2

У розділі охарактеризовано природно-кліматичні умови Передкарпаття, наведено детальний аналіз метеорологічних показників у роки проведення досліджень та обґрунтовано методику селекційних і польових досліджень грятти збірної. Встановлено, що агрокліматичні

умови регіону характеризуються помірно теплим і вологим кліматом із тенденцією до надмірного зволоження, значною тривалістю вегетаційного періоду та достатніми тепловими ресурсами, що створює сприятливі передумови для вирощування багаторічних кормових трав.

Аналіз метеорологічних умов за період 2011–2025 рр. засвідчив істотну міжрічну мінливість температурного режиму та кількості атмосферних опадів. Упродовж досліджуваного періоду спостерігалася тенденція до підвищення температурного фону вегетаційного періоду за значних коливань рівня зволоження – від недостатнього до надмірного. Значення гідротермічного коефіцієнта змінювалися в межах 1,1–2,2, що забезпечило широкий спектр гідротермічних умов для об'єктивної оцінки адаптивності, екологічної пластичності та стабільності прояву господарсько цінних ознак грястиці збірної.

Методика проведення досліджень, яка включала використання широкого генофонду зразків різного еколого-географічного походження, поєднання традиційних і сучасних методів селекції, комплексні польові, лабораторні та статистичні оцінки, відповідає чинним вимогам до селекційних досліджень і забезпечує достовірність отриманих результатів. Сукупність природно-кліматичних умов, багаторічних метеорологічних спостережень і застосованих методів створила надійну експериментальну основу для подальшого аналізу продуктивності, адаптивності та селекційної цінності досліджуваного матеріалу грястиці збірної.

За матеріалами даного розділу автором опубліковано наукові праці [168–179].

РОЗДІЛ 3

ПРОДУКТИВНІСТЬ, КОРМОВА ЦІННІСТЬ І МОРФОБІОМЕТРІЯ ЗРАЗКІВ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ ЯК ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ

3.1. Морфологічні ознаки, продуктивність та кормова цінність

Різноманітність вихідного матеріалу є ключовою умовою ефективною селекції багаторічних трав, зокрема грястиці збірної. Генетично різні зразки відрізняються продуктивністю, морфологічними ознаками та кормовою цінністю, що дає змогу виділяти перспективні форми для створення нових сортів [70, 105, 107]. Розширення генетичної бази підвищує адаптивність і стабільність продуктивності в мінливих умовах середовища [79, 156, 180]. Особливого значення це набуває в умовах кліматичних змін, коли селекція спрямована не лише на підвищення врожайності, а й на формування стійких до абіотичних стресів генотипів.

Морфологічні показники (висота рослин, довжина волоті, кількість пагонів, розвиток листкової поверхні) у поєднанні з оцінкою врожайності зеленої маси й насіння є інформативними критеріями селекційної оцінки [69, 71, 106, 181]. Вони відображають як генетичну зумовленість ознак, так і їхню реакцію на умови вирощування, що дозволяє оцінити пластичність і стабільність генотипів. Комплексне врахування продуктивності та кормової цінності забезпечує більш об'єктивний відбір перспективного матеріалу та підвищує ефективність селекційного процесу.

Дослідження підтверджують значущість генетичного різноманіття, виявляючи істотні відмінності зразків за структурою врожаю, масою насіння, кількістю пагонів і показниками поживності корму [22, 65, 67, 69, 77, 180–182]. Узагальнення таких даних створює наукове підґрунтя для формування вихідних популяцій і планування подальших етапів селекційної роботи.

На основі польових і лабораторних досліджень отримано дані щодо продуктивності, морфобіометричних показників та кормової цінності селекційних зразків грястиці збірної. Оцінювали урожайність зеленої маси й насіння, масу 1000 насінин, елементи структури врожаю (маса рослини, листків і укорочених пагонів, кількість пагонів), висоту травостою, довжину та приріст волоті, а також хімічний склад сіна і розрахункові показники поживності, зокрема БЕР [165, 166].

Комплексна оцінка дала змогу виділити зразки з високим потенціалом продуктивності та кормової цінності й сформувати групи генотипів для подальшого кластерного аналізу [67, 71, 86, 153, 183, 184]. Різноманітність вихідного матеріалу (сорти, місцеві популяції, дикорослі форми) забезпечує добір генотипів із поєднанням високої продуктивності та адаптивності, що є визначальним для створення стабільних сортів у мінливих кліматичних умовах [86, 96, 109, 112].

В умовах Передкарпаття селекційна цінність вихідного матеріалу визначається комплексом господарсько цінних і адаптивних ознак, серед яких провідне місце належить урожайності зеленої маси та насіння, зимостійкості, тривалості вегетаційного періоду, інтенсивності відростання після скошування та екологічній пластичності. Всебічна оцінка цих показників є необхідною передумовою добору перспективних зразків для подальшого селекційного використання і створення високопродуктивних сортів грястиці збірної, придатних до вирощування в специфічних ґрунтово-кліматичних умовах Передкарпаття.

Польові та лабораторні дослідження дали змогу отримати комплексну характеристику продуктивності, морфобіометричних показників і кормової цінності зразків грястиці збірної. У 2011 році для виявлення форм, найбільш адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов Передкарпаття, закладено колекційний розсадник із 32 зразків різного еколого-географічного походження. До складу колекції входило 17 дикорослих форм (53 %), три сорти закордонної селекції (9 %), чотири сорти української селекції (13 %) та

вісім селекційних зразків (25 %). Стандартом слугував сорт Дрогобичанка. Різноманітність вихідного матеріалу формує надійну генетичну основу для селекції адаптивних і високопродуктивних генотипів із підвищеною кормовою цінністю (рис. 3.1).

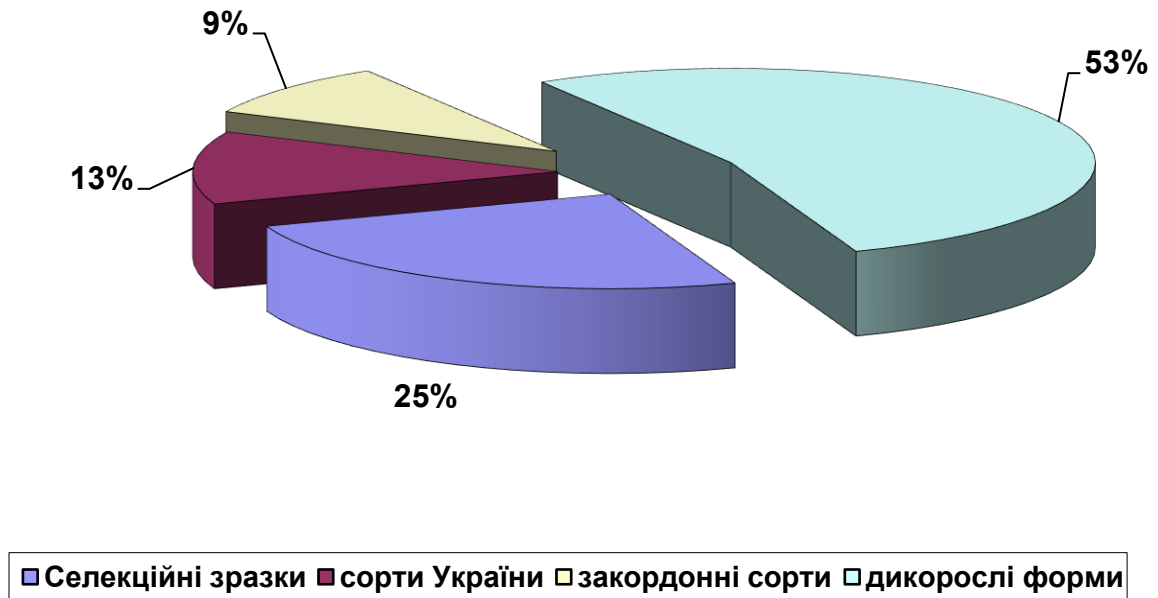


Рис. 3.1 Склад колекції грястиці збірної за категоріями зразків (2011–2014 рр.).

В умовах Передкарпаття відростання грястиці збірної розпочиналося наприкінці березня – на початку квітня. Інтенсивний ріст тривав до фази цвітіння, після чого сповільнювався. Весняні заморозки негативно впливали на ранньовеgetуючі зразки, зумовлюючи подовження вегетаційного періоду.

Тривалість вегетації істотно змінювалася за роками: у 2012 р. вона становила 92–108 діб, у 2013 р. – 120–133 діб, що перевищувало літературні показники (85–110 діб) і було пов'язано з надмірним зволоженням у період цвітіння та досягання насіння.

Оптимальними умовами для цвітіння є температура 15–18 °С і відносна вологість 60–80 % [41]; мінімальна температура цвітіння – 6–8 °С, максимальна – 22 °С. Переважно відмічалася ранкове цвітіння, хоча окремі зразки цвіли у вечірні години [26, 33].

За результатами трирічних спостережень (2012–2014 рр.) зразки розподілено на ранньостиглі (104–107 діб), середньостиглі (112–114 діб) та пізньостиглі (125 діб). Тривалість вегетаційного періоду варіювала в межах 17–19 діб залежно від групи стиглості (рис. 3.2).



Рис. 3.2 Порівняння етапу виколошування грястиці збірної сорту Дрогобичанка (середньостиглий) та зразка ДП 292 (пізньостиглий)

Усі зразки відзначалися високою зимостійкістю; випадання рослин не спостерігалось ні за кормового, ні за насіннєвого використання. Технологічний період вирощування насіння в умовах Передкарпаття становив 107–123 доби.

Перед збиранням щорічно проводили біометричні виміри. Середня висота рослин за три роки варіювала від 81 до 139 см залежно від напрямку використання та погодних умов. Довжина волоті становила 8–20 см, вегетативних пагонів – 13–69 см, стеблових листків – 20–27 см. У колекційному розсаднику також оцінювали елементи структури врожаю та посівні якості насіння (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Морфологічні показники і структура врожаю грятости збірної
(2012–2014 рр.)**

Сорт, селекційний зразок	Тривалість вегетаційного періоду, дб	Кількість генеративних стебел на 1 м ² , шт.	Висота генеративних стебел, см	Довжина волоті, см	Кількість насінин у одній волоті, шт.	Маса насіння з однієї волоті, мг	Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання насіння, %	Схожість насіння, %
Дрогобичанка – St	113	295	106	16	266	221	1,08	63,7	89,3
№ 343	113	305	106	14	249	203	1,10	65,7	82,7
№ 267	113	297	105	14	226	195	1,10	70,3	77,0
№ 50	112	289	106	14	280	234	1,09	60,3	72,7
№ 269	112	306	103	15	329	273	1,12	71,3	81,7
№ 126	112	348	107	14	284	223	1,17	59,0	65,7
Київська пізня	112	359	106	14	249	196	1,16	72,3	88,7
ДП 277	112	335	107	15	321	257	1,12	71,7	73,7
ДП 280	112	272	107	14	294	233	1,11	54,3	83,3
ДП 356	112	330	109	14	258	200	1,05	68,0	86,3
ДП 75	112	330	108	13	235	179	1,12	75,0	90,3
Zeke	112	358	107	14	241	186	1,14	76,3	86,7
ДП 354	113	331	109	15	287	220	1,11	69,0	86,3
ДП 357	112	337	107	15	276	199	1,10	83,0	77,3
ДП 361	112	329	108	14	236	179	1,12	78,7	77,3
ДП 362	112	314	111	15	328	265	1,07	77,3	71,3
ДП 363	112	310	108	14	292	224	1,02	63,3	88,3
Reda	112	288	113	14	300	243	1,09	62,0	77,7
ДП 328	112	315	110	14	233	157	1,12	63,3	85,7
Cambila	112	324	109	15	298	225	1,13	55,7	64,7
ДП 236	113	309	112	15	330	251	1,15	65,7	87,0
№ 109	113	353	116	14	289	212	1,04	65,3	70,3
№ 245	107	362	111	14	268	199	1,13	84,7	88,0
№ 337	112	327	109	14	249	187	1,12	69,3	82,0
ДП 292	125	298	108	14	297	226	1,10	81,0	85,7
ДП 293	114	308	103	14	284	202	1,17	65,0	80,7
ДП 290	104	278	104	14	260	185	1,14	67,7	90,3
Олешка 14	105	294	109	14	245	169	1,16	56,7	79,3
Херсонська рання 1	104	287	119	13	212	149	1,10	67,3	78,0
ДП 380	112	325	110	14	223	147	1,17	69,7	86,3
ДП 382	112	354	108	14	233	159	1,15	59,0	72,7
ДП 384	112	364	110	13	249	176	1,07	69,0	80,7

Наведені в таблиці дані свідчать про істотну мінливість селекційних зразків грятости збірної за тривалістю вегетаційного періоду, морфобіометричними показниками генеративних органів і насінневою продуктивністю. У більшості досліджуваних зразків тривалість вегетаційного періоду становила 112–113 діб, водночас окремі генотипи характеризувалися скороченим (104–107 діб) або подовженим (до 125 діб) періодом розвитку. Кількість генеративних стебел варіювала від 272 до 364 шт./м², висота генеративних стебел – від 103 до 119 см, а довжина волоті переважно перебувала в межах 14–15 см. Кількість насінин у одній волоті змінювалася від 212 до 330 шт., маса насіння з однієї волоті – від 147 до 273 мг, тоді як маса 1000 насінин становила 1,02–1,17 г. Енергія проростання насіння коливалася в межах 54,3–84,7 %, а схожість – 64,7–90,3 %, що дало змогу виокремити зразки з підвищеними посівними якостями та насінневою продуктивністю.

На основі комплексної оцінки тривалості вегетаційного періоду, морфобіометричних показників генеративних органів, насінневої продуктивності та посівних якостей насіння виділено перспективні селекційні зразки грятости збірної. Зокрема, зразки № 269, ДП 277, ДП 236 і ДП 362 поєднували підвищену кількість насінин у волоті (321–330 шт.) із високою масою насіння з однієї волоті (251–273 мг). Зразок № 245 вирізнявся скороченим вегетаційним періодом (107 діб) і найвищими показниками енергії проростання (84,7 %) та схожості насіння (88,0 %). Зразки Київська пізня, ДП 75 і Zeke характеризувалися високою щільністю генеративних стебел і стабільно високою схожістю насіння (86,7–90,3 %). За показником маси 1000 насінин як джерела крупнонасінності доцільно відзначити зразки № 126, Олешка 14, ДП 293 і ДП 380. Виділені зразки становлять практичний інтерес для використання в селекції грятости збірної з метою підвищення насінневої продуктивності та адаптивності в умовах Передкарпаття.

За даними табл. 3.2, селекційні зразки грятости збірної характеризувалися різним рівнем продуктивності зеленої маси, сухої

речовини та насіння порівняно зі стандартом Дрогобичанка. Урожайність зеленої маси у досліджуваних зразків коливалася від 27,3 до 33,2 т/га. Переважна більшість генотипів перевищувала стандарт на 3,1–12,9 %, що свідчить про їх високий потенціал кормової продуктивності в умовах Передкарпаття. Максимальні показники урожайності зеленої маси відмічено у зразків № 343, № 50, № 269, Олешка 14 та ДП 290.

Таблиця 3.2

**Продуктивність і господарсько-цінні ознаки грятости збірної
(2012–2014 рр.)**

Сорт, селекційний зразок	Зелена маса		Суха речовина		Насіння	
	т/га	± до St	т/га	± до St	т/га	± до St
Дрогобичанка – St	29,4	-	6,52	-	0,533	-
№ 343	33,2	+3,8	6,41	-0,11	0,567	+0,034
№ 267	31,3	+1,9	7,13	+0,61	0,633	+0,100
№ 50	32,7	+3,3	7,16	+0,64	0,517	-0,016
№ 269	32,7	+3,3	5,93	-0,59	0,661	+0,128
№ 126	29,7	+0,3	8,11	+1,59	0,683	+0,150
Київська пізня	32,0	+2,6	6,85	+0,33	0,550	+0,017
ДП 277	27,8	-1,6	7,49	+0,97	0,667	+0,134
ДП 280	28,1	-1,3	5,93	-0,59	0,583	+0,050
ДП 356	29,3	-0,1	5,99	-0,53	0,533	0
ДП 75	30,0	+0,6	6,21	-0,31	0,417	-0,116
Zeke	29,8	+0,4	7,00	+0,48	0,567	+0,034
ДП 354	30,7	+1,3	6,39	-0,13	0,293	-0,240
ДП 357	28,7	-0,7	5,52	-1,0	0,383	-0,150
ДП 361	29,1	-0,3	6,91	+0,39	0,450	-0,083
ДП 362	30,7	+1,3	6,51	-0,01	0,400	-0,133
ДП 363	30,7	+1,3	6,15	-0,37	0,400	-0,133
Reda	28,3	-1,1	6,23	-0,29	0,467	-0,066
ДП 328	27,3	-2,1	5,05	-1,47	0,633	+0,100
Cambila	29,2	-0,2	6,38	-0,14	0,600	+0,067
ДП 236	31,0	+1,6	6,41	-0,11	0,450	-0,083
№ 109	29,3	-0,1	7,03	+0,51	0,400	-0,133
№ 245	31,3	+1,9	7,05	+0,53	0,700	+0,167
№ 337	30,7	+1,3	7,18	+0,66	0,533	0
ДП 292	31,3	+1,9	7,00	+0,48	0,317	-0,216
ДП 293	31,7	+2,3	7,03	+0,51	0,400	-0,133
ДП 290	32,0	+2,6	7,47	+0,95	0,500	-0,033
Олешка 14	32,1	+2,7	6,79	+0,27	0,633	+0,100
Херсонська рання 1	29,3	-0,1	5,89	-0,63	0,583	+0,050
ДП 380	30,3	+0,9	6,98	+0,46	0,550	+0,017
ДП 382	31,0	+1,6	7,34	+0,82	0,483	-0,050
ДП 384	30,3	+0,9	6,58	+0,06	0,500	-0,033

За результатами багаторічних досліджень у колекційному розсаднику проведено комплексну оцінку селекційних зразків грестиці збірної за показниками продуктивності із використанням сорту-стандарту Дрогобичанка (середні дані 2012–2014 рр.). Встановлено суттєву генотипову диференціацію за рівнем формування зеленої маси, що свідчить про наявність спадково зумовленої мінливості ознаки.

Урожайність зеленої маси варіювала в межах 27,3–33,2 т/га ($\bar{x} = 30,4$ т/га), причому більшість зразків перевищували стандарт (29,4 т/га) на 0,3–3,8 т/га, що підтверджує їх підвищений біопродукційний потенціал. Урожайність сухої речовини становила 5,05–8,11 т/га ($\bar{x} = 6,67$ т/га); перевищення стандарту (6,52 т/га) на 0,27–1,59 т/га засвідчує здатність окремих генотипів до ефективного накопичення біомаси в умовах Передкарпаття.

Насіннева продуктивність характеризувалася ширшою амплітудою варіювання (0,293–0,700 т/га; $\bar{x} = 0,515$ т/га) і вищим рівнем мінливості ($V = 21,9$ %) порівняно з вегетативною продуктивністю ($V = 5,1$ – $9,9$ %). Це свідчить про значний резерв селекційного вдосконалення та можливість ефективного добору генотипів із підвищеним репродуктивним потенціалом. Виявлена внутрішньоклекційна диференціація формує надійну основу для створення вихідного матеріалу з поєднанням високої врожайності та адаптивності до умов регіону. Важливо, що частина зразків поєднувала підвищену вегетативну та насінневу продуктивність, що є особливо цінним для селекції універсальних сортів кормового призначення. Узагальнені статистичні показники мінливості врожайності зеленої маси, сухої речовини та насінневої продуктивності селекційних зразків у 2012–2014 рр. наведено в додатку Г1.

Водночас кількісні показники врожайності не повністю відображають господарську цінність матеріалу без урахування якісних характеристик корму. Тому наступним етапом досліджень стала оцінка хімічного складу та поживності, зокрема вмісту сирого протеїну як ключового індикатора кормової цінності.

За даними табл. 3.3, вміст сирого протеїну в абсолютно сухій речовині (2012–2013 рр.) істотно залежав як від генотипових особливостей, так і від умов року. Середній показник у стандарту Дрогобичанка становив 9,35 % і використовувався як базовий рівень для порівняльної оцінки селекційних зразків.

Таблиця 3.3

**Вміст сирого протеїну в сухій речовині грястиці збірної
(2012–2013 рр.), %**

Сорт, селекційний зразок	Роки		Середній
	2012	2013	
Дрогобичанка – <i>St</i>	9,5	9,2	9,35
№ 343	10,8	9,5	10,2
№ 267	11,8	10,3	11,1
№ 50	9,5	9,0	9,25
№ 269	11,5	10,1	10,8
№ 126	10,7	10,1	10,4
Київська пізня	9,4	9,2	9,3
ДП 277	9,2	9,0	9,1
ДП 280	10,4	10,2	10,3
ДП 356	9,6	9,2	9,4
ДП 75	9,7	9,5	9,6
Zeke	9,6	9,1	9,35
ДП 354	8,9	8,3	8,6
ДП 357	9,1	8,0	8,6
ДП 361	7,5	6,7	7,1
ДП 362	10,5	9,7	10,1
ДП 363	9,2	9,0	9,1
Reda	15,0	12,1	13,6
ДП 328	8,9	8,3	8,6
Cambila	11,6	11,0	11,3
ДП 236	10,4	10,3	10,35
№ 109	9,7	9,5	9,6
№ 245	7,9	7,5	7,7
№ 337	9,1	8,7	8,9
ДП 292	13,1	11,5	12,3
ДП 293	9,1	8,4	8,8
ДП 290	10,4	10,0	10,2
Олешка 14	8,9	6,5	7,7
Херсонська рання 1	10,8	10,2	10,5
ДП 380	10,6	10,5	10,55
ДП 382	9,1	8,9	9,0
ДП 384	12,1	11,7	11,9

У більшості селекційних зразків середній вміст сирого протеїну в

абсолютно сухій речовині становив 8,6–11,3 %, що відповідає типовим показникам кормової цінності грястиці збірної. Підвищений рівень протеїну (понад 10,0 %) встановлено у зразків № 267, № 269, № 126, № 280, ДП 362, Cambila, ДП 236, ДП 290, Херсонська рання 1 та ДП 380, які перевищували стандарт на 0,8–1,8 %, що свідчить про їх потенціал як джерел покращеної якості корму.

Водночас окремі генотипи характеризувалися зниженим вмістом протеїну (7,1–7,7 %), що підтверджує наявність істотної генотипової диференціації колекційного матеріалу за цією ознакою. Показники протеїну виявили міжрічну мінливість, зумовлену умовами вегетаційного періоду, проте у більшості зразків спостерігалася відносна стабільність його накопичення, що є важливим критерієм селекційного добору.

Найвищий вміст сирого протеїну встановлено у зразка Reda (13,6 %), який суттєво перевищував стандарт. Високопротеїновими також були ДП 292 (12,3 %), ДП 384 (11,9 %), Cambila (11,3 %), № 267 (11,1 %) та № 269 (10,8 %). Стабільно підвищений рівень протеїну в обидва роки досліджень відзначено у ДП 380, Херсонська рання 1, № 126 та ДП 290, що підвищує їх селекційну цінність для умов Передкарпаття. Результати підтверджують можливість добору генотипів із поєднанням високої продуктивності та підвищеної кормової якості, що є ключовим напрямом селекції грястиці збірної кормового призначення.

У 2014 р. закладено колекційний розсадник грястиці збірної, до якого включено 18 селекційних зразків різного еколого-географічного походження: 14 – із Литовського центру сільськогосподарських та лісових наук (м. Дотнува) та 4 – з України. Стандартом слугував сорт Марічка. Оцінювання проводили за комплексом показників насінневої продуктивності, морфобіологічних ознак і кормової цінності (середнє за 2015–2017 рр.).

Дані табл. 3.4 засвідчили значну генотипову диференціацію за кількістю насінин у волоті (170–348 шт.), масою насіння з волоті (0,21–0,36 г), масою 1000 насінин (0,95–1,22 г) та урожайністю насіння (0,205–0,645

т/га). Найвищу насіннєву продуктивність сформували зразки Velinta (0,645 т/га), № 2076 (0,580 т/га), Dainava (0,557 т/га) та № 2751 (0,512 т/га), що перевищували або відповідали стандарту (0,479 т/га), що свідчить про їх високий репродуктивний потенціал.

Таблиця 3.4

**Насіннєва продуктивність селекційних зразків грятиці збірної
(2015–2017 рр.)**

Сорт, селекційний зразок	Кількість насінин у волоті, шт.	Маса насіння з волоті, г.	Маса 1000 насінин, г.	Насіння	
				т/га	± до St
Марічка (St)	278	0,26	0,83	0,479	-
№ 2078	314	0,29	0,85	0,365	-0,114
Asta	248	0,28	1,13	0,340	-0,139
Dainava	272	0,34	1,19	0,557	+0,078
№ 2089	170	0,21	1,11	0,495	+0,016
№ 2069	195	0,25	1,02	0,205	-0,274
№ 2076	288	0,35	1,17	0,580	+0,101
Aukstuole	248	0,27	0,97	0,505	+0,026
Anksta	195	0,25	1,19	0,305	-0,174
Velinta	272	0,34	1,15	0,645	+0,166
№ 1308	193	0,26	1,22	0,535	+0,056
№ 1260	265	0,30	1,17	0,220	-0,279
№ 1956	177	0,22	1,21	0,280	-0,199
№ 3076	284	0,29	1,14	0,465	-0,014
№ 1524	310	0,33	0,98	0,490	+0,011
№ 883	348	0,36	0,95	0,390	-0,089
№ 912	288	0,31	1,20	0,479	0
№ 2751	265	0,31	1,09	0,512	+0,033

Нижчі показники у зразків № 2069 та Asta відображають різну адаптивну реакцію генотипів до умов Передкарпаття. Поєднання підвищеної маси 1000 насінин із високою урожайністю дозволило виділити № 1308, № 912, № 2076 та Dainava як джерела крупнонасінності та стабільної насіннєвої віддачі. Отримані результати підтверджують наявність значного селекційного резерву в межах колекції та формують підґрунтя для подальшого добору матеріалу з підвищеною насіннєвою продуктивністю. Варіювання структурних елементів врожаю зумовлює необхідність аналізу їх

взаємозв'язків і визначення провідних ознак, що визначають рівень насінневої віддачі.

Оцінка морфобіологічних показників росту і розвитку засвідчила істотну мінливість висоти травостою та довжини волоті залежно від генотипу (табл. 3.5, 3.6), що дозволяє розглядати ці ознаки як потенційні індикатори продуктивності.

Таблиця 3.5

**Морфобіологічні показники росту пагонів грятости збірної,
середнє за 2015–2017 рр.**

Сорт, селекцій- ний зразок	Типи пагонів і фази розвитку рослин									
	Висота травостою, см					Добовий приріст пагонів, мм				
	кущя	вихід в трубку	генеративні			кущя	вихід в трубку	генеративні		
			колосіння	цвітіння	достигання			колосіння	цвітіння	достигання
Марічка (St)	21,8	55,8	84,3	98,5	99,3	14,8	24,1	25,8	23,2	0,8
№ 2078	23,1	58,3	89,7	98,1	99,7	16,2	25,1	24,5	23,5	1,4
Asta	23,7	59,0	89,8	96,2	97,7	16,7	25,2	24,0	23,9	1,3
Dainava	21,8	56,2	83,8	88,3	89,9	9,8	18,6	19,7	20,8	0,5
№ 2089	22,6	47,4	73,6	97,5	98,6	8,1	22,5	21,8	19,5	0,7
№ 2069	27,3	57,6	85,1	97,9	99,1	10,2	27,6	22,9	19,6	1,0
№ 2076	29,3	58,5	85,6	98,8	100,0	11,3	26,6	22,5	19,7	1,0
Aukstuole	22,3	48,4	77,2	98,3	99,4	7,9	23,7	21,9	19,6	0,7
Anksta	23,2	50,6	79,3	98,0	99,2	13,2	32,1	28,6	19,0	0,7
Velinta	25,6	60,4	87,9	98,5	99,2	14,6	39,7	29,0	19,1	1,4
№ 1308	25,4	60,6	88,5	99,8	101,1	14,4	40,3	29,9	19,8	1,0
№ 1260	23,3	51,6	80,0	98,5	99,7	13,3	32,5	29,0	19,0	1,0
№ 1956	22,2	51,3	79,1	97,9	99,6	12,0	26,2	24,7	20,2	0,7
№ 3076	25,3	58,8	88,2	98,9	101,2	13,7	30,8	25,5	20,7	1,3
№ 1524	22,5	52,1	88,6	98,2	99,8	14,1	30,7	25,5	21,1	1,1
№ 883	26,1	59,4	84,0	99,1	100,0	12,0	26,9	25,2	20,5	0,8
№ 912	25,2	58,4	87,3	86,8	100,2	14,2	29,8	24,8	19,9	0,7
№ 2751	21,6	54,2	82,3	81,4	100,2	13,2	28,9	23,1	21,8	0,7

Аналіз морфобіологічних показників засвідчив суттєву генотипову диференціацію за висотою травостою та інтенсивністю росту пагонів грятости збірної. Найвищі середні значення висоти відмічено у зразків № 2076, № 1308, № 3076, № 883 і № 912, які перевищували або відповідали

стандарту Марічка (99,3 см). Максимальний добовий приріст пагонів спостерігався у фазі колосіння–цвітіння, що відображає активний розвиток генеративних органів і визначає рівень формування врожаю зеленої маси та насіння.

Встановлені відмінності свідчать про селекційну цінність виділених генотипів як джерел підвищеної продуктивності та стабільності травостою в умовах Передкарпаття, що обґрунтовує їх подальше використання у селекційних програмах.

Таблиця 3.6

**Довжина волоті та її добовий приріст у різні фази розвитку
грястиці збірної (2015–2017 рр.)**

Сорт, селекційний зразок	Довжина, см			Приріст, мм в добу		
	колосі- ння	цвітіння	достигання	колосіння	цвітіння	достиган-ня
Марічка (St)	13,7	14,0	14,0	8,5	0,2	0,0
№ 2078	11,1	11,6	11,8	7,6	0,3	0,0
Asta	10,9	11,2	11,5	7,1	0,3	0,1
Dainava	10,8	11,2	11,3	8,1	0,2	0,1
№ 2089	10,7	11,0	11,3	8,6	0,2	0,0
№ 2069	11,6	12,0	12,2	10,3	0,2	0,1
№ 2076	11,3	11,6	11,7	9,6	0,2	0,1
Aukstuole	10,5	10,8	10,9	7,9	0,3	0,1
Anksta	11,5	11,9	12,1	8,9	0,3	0,1
Velinta	11,0	11,4	11,4	8,6	0,4	0,1
№ 1308	9,8	10,2	10,5	7,7	0,3	0,1
№ 1260	10,4	10,7	10,9	7,9	0,2	0,1
№ 1956	10,1	10,3	10,4	7,8	0,3	0,1
№ 3076	11,2	11,7	11,8	9,0	0,3	0,1
№ 1524	9,8	10,3	10,4	8,4	0,2	0,1
№ 883	9,7	10,3	10,5	8,1	0,3	0,0
№ 912	10,8	11,3	11,4	9,2	0,2	0,1
№ 2751	10,3	10,8	10,9	8,2	0,2	0,0

Аналіз морфобіологічних показників волоті грястиці збірної виявив суттєву генотипову диференціацію за довжиною та інтенсивністю її росту. Найбільшу довжину волоті у фазі достигання сформували зразки № 2078, № 2076, № 3076, Anksta та № 912, які перевищували або відповідали стандарту Марічка (14,0 см). Максимальний добовий приріст відзначено у фазі

колосіння–цвітіння, що свідчить про активне формування генеративних органів. Встановлені відмінності у динаміці росту волоті підтверджують селекційну цінність окремих генотипів як потенційних джерел підвищеної насінневої продуктивності та вирівняності насіння в умовах Передкарпаття. Висота травостою і довжина волоті, як генетично детерміновані ознаки, мають тісний зв'язок із врожайністю зеленої маси та насіння, що підвищує їх значущість у системі непрямого добору.

Показники структури врожаю (табл. 3.7) додатково підтвердили переваги окремих зразків за формуванням надземної біомаси та розвитком вегетативних органів.

Таблиця 3.7

Структурні елементи врожаю грятости збірної (2015–2017 рр.)

Сорт, селекційний зразок	Загальна вага однієї рослини		Вага листків і укорочених пагонів		Загальне число пагонів на одну рослину	
	г	± до St	г	± до St	шт	± до St
Марічка (St)	268,43	-	190,01	-	389	-
№ 2078	245,41	-8,6	175,2	-7,8	408	+4,9
Asta	290,25	+8,1	191,30	+0,7	325	-16,5
Dainava	275,40	+2,6	186,05	-2,1	398	+2,3
№ 2089	263,06	-2,1	207,61	+9,3	437	+12,3
№ 2069	268,71	+0,1	191,23	+0,6	412	+5,9
№ 2076	196,48	-26,8	170,25	-10,4	327	-15,9
Aukstuole	291,43	+8,60	192,51	+1,3	415	+6,7
Anksta	302,45	+12,7	210,90	+11,0	418	+7,5
Velinta	278,52	+3,8	186,24	-2,0	385	0
№ 1308	174,08	-35,2	161,06	-15,3	449	+15,4
№ 1260	240,84	-10,3	209,25	+10,1	328	-15,7
№ 1956	283,56	+5,6	197,23	+3,8	427	+9,8
№ 3076	287,34	+7,0	192,42	+1,3	335	-13,9
№ 1524	310,15	+15,5	212,08	+11,6	429	+10,3
№ 883	315,64	+17,6	218,29	+14,8	432	+ 11,1
№ 912	321,19	+19,6	219,91	+15,7	445	+14,4
№ 2751	278,53	+3,8	186,34	-1,9	387	-0,5

Результати досліджень свідчать про суттєву генотипову диференціацію зразків як за рівнем формування надземної біомаси, так і за структурною організацією травостою. Загальна маса рослини варіювала в межах 174,08–321,19 г; зразки № 1524, № 883, № 912 та Anksta перевищували стандарт

Марічка, що підтверджує їх підвищений біопродукційний потенціал. Маса листків і укорочених пагонів становила 161,06–219,91 г, причому найбільші значення відзначено у зразків № 912, № 883 та Anksta, що характеризує їх як перспективні з погляду формування кормової маси.

Кількість пагонів на одну рослину коливалася в межах 325–445 шт., при цьому окремі генотипи поєднували високу масу рослин з інтенсивним пагоноутворенням, що є важливою селекційною ознакою. Разом із тим, кількісні показники продуктивності не можуть розглядатися ізольовано від якісних характеристик корму. Господарська цінність зразків визначається не лише обсягом сформованої біомаси, а й її поживністю, зокрема вмістом сирого протеїну, клітковини та інших компонентів хімічного складу. Тому поєднання морфоструктурної оцінки з аналізом хімічного складу сіна (табл. 3.8) дозволяє виділити генотипи з оптимальним балансом продуктивності та кормової якості, що є ключовим критерієм їх селекційної цінності.

Таблиця 3.8

**Показники продуктивності та якості корму грядиці збірної
(2015–2017 рр.)**

Сорт, селекційний зразок	Зелена/суха маса, т/га	Протеїн/Жир/Клітковина/Зола/БЕР, %
Марічка (St)	34,2 / 5,3	10,1 / 2,07 / 32,8 / 6,66 / 48,37
№ 2078	32,5 / 4,8	11,4 / 2,23 / 30,9 / 9,00 / 46,47
Asta	36,3 / 5,8	7,7 / 2,04 / 32,0 / 7,62 / 50,64
Dainava	34,0 / 7,4	9,2 / 2,22 / 33,3 / 5,51 / 49,77
№ 2089	32,5 / 5,0	11,9 / 1,70 / 31,0 / 6,70 / 48,70
№ 2069	31,9 / 4,4	10,1 / 2,11 / 33,6 / 8,47 / 45,72
№ 2076	34,8 / 5,6	9,6 / 2,06 / 32,8 / 7,76 / 47,78
Aukstuole	32,2 / 5,2	10,8 / 1,78 / 30,8 / 7,73 / 48,89
Anksta	43,5 / 7,9	11,5 / 2,10 / 33,4 / 7,64 / 45,36
Velinta	35,5 / 8,8	10,1 / 2,05 / 32,5 / 6,73 / 48,62
№ 1308	30,0 / 4,9	8,4 / 1,82 / 30,2 / 8,54 / 51,04
№ 1260	32,1 / 6,9	10,2 / 1,84 / 32,8 / 7,18 / 47,98
№ 1956	34,4 / 5,1	11,7 / 1,92 / 33,4 / 5,41 / 47,57
№ 3076	37,6 / 5,9	8,6 / 2,01 / 31,1 / 8,79 / 49,50
№ 1524	40,2 / 6,2	11,5 / 1,76 / 34,9 / 6,13 / 45,71
№ 883	31,5 / 5,1	10,7 / 2,21 / 34,2 / 8,32 / 44,57
№ 912	37,3 / 5,8	10,7 / 1,77 / 32,7 / 8,83 / 46,00
№ 2751	38,5 / 5,2	9,4 / 2,19 / 33,9 / 5,42 / 49,09

Комплексне оцінювання селекційних зразків грястиці збірної за показниками продуктивності травостою та хімічного складу сіна (середнє за 2015–2017 рр.) засвідчило значну різноспрямованість матеріалу та його високий селекційний потенціал. Найбільш продуктивними за зеленою масою і сухою речовиною були Anksta (43,5 / 7,9 т/га), Velinta (35,5 / 8,8 т/га), № 1260 (32,1 / 6,9 т/га), № 2089 (32,5 / 5,0 т/га), № 1524 (40,2 / 6,2 т/га) та № 883 (31,5 / 5,1 т/га). Ці зразки поєднували високу врожайність із підвищеним вмістом протеїну (10,1–11,9 %) та оптимальним співвідношенням клітковини, жиру і БЕР, що забезпечує їх високу кормову цінність і стабільність показників упродовж років досліджень.

Для оцінки генетичної різноманітності селекційного матеріалу проведено аналіз варіабельності основних показників продуктивності. Встановлено, що вегетативна продуктивність характеризувалася середнім і високим рівнем мінливості ($V = 10,0\text{--}20,3\%$), тоді як насіннева – дуже високим ($V = 30,3\%$), що свідчить про значну диференціацію матеріалу та наявність резервів для селекційного вдосконалення. Виявлена внутрішньоклекційна мінливість підтверджує ефективність добору за комплексом ознак і створює передумови для формування вихідного матеріалу нового покоління (додаток Г2).

За сукупністю показників найбільш перспективними виявилися Anksta, Velinta, № 1524, № 3076, № 883 та № 912, які поєднували високу врожайність зеленої маси й сухої речовини, стабільну насінневу продуктивність, крупнонасінність і підвищений вміст протеїну. Поєднання продуктивності та якості корму свідчить про їх універсальний характер використання та селекційну придатність для створення адаптованих сортів грястиці збірної з високою кормовою цінністю в умовах Передкарпаття.

З метою подальшого поглибленого вивчення та уточнення адаптивного потенціалу матеріалу у 2019 році закладено новий колекційний розсадник, у якому досліджено 35 зразків із використанням сорту-стандарту Бойківчанка для порівняльної оцінки продуктивності та господарсько цінних показників

(табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Морфобіологічні та господарсько-цінні показники селекційних зразків грятиці збірної (2020–2022 рр.)

Сорт, селекційний зразок	Урожайність			Маса насіння з однієї волоті, мг	Маса 1000 насі- нин, г	Стій- кість до бурої іржі	Зимостій- кість бал
	сухої речо- вини, т/га	зеленої маси, г/м ²	насі- ння, г/м ²				
Бойківчанка- St	6,4	305	43	221	1,15	8	9
№ 115	7,0	313	33	199	1,13	5	9
№ 338	5,5	280	39	215	1,14	7	8
№ 2234	7,1	307	34	224	1,12	8	9
№ 1521	6,4	310	41	236	1,19	9	9
№ 2235	6,2	290	36	186	0,94	7	9
№ 2236	6,1	290	40	225	1,13	8	7
№ 2237	6,5	307	33	196	1,05	5	8
№ 2238	5,7	284	42	194	0,89	6	8
№ 2239	6,3	311	42	194	1,13	5	9
№ 1986	6,8	315	38	241	1,19	8	7
№ 2241	6,9	321	38	228	1,14	7	9
№ 2242	6,2	303	43	157	0,84	9	7
№ 2243	7,2	327	46	273	1,23	8	7
№ 2244	6,1	303	45	226	1,13	9	9
№ 2245	8,3	330	37	203	1,10	9	8
№ 2246	6,9	307	30	265	1,02	8	9
№ 1989	9,1	343	59	263	1,24	9	9
№ 2248	7,1	313	43	195	1,10	5	9
№ 2249	6,1	298	38	202	1,07	9	7
№ 1854	7,5	333	32	179	1,12	5	9
№ 2251	6,5	307	45	185	0,98	6	9
№ 2252	5,1	264	35	147	1,08	7	9
№ 2253	5,4	253	47	159	0,92	8	7
№ 2254	6,9	297	48	223	1,17	7	8
№ 2255	5,7	278	43	176	1,15	5	9
№ 2256	7,0	300	41	154	0,87	8	7
№ 2257	7,0	307	43	173	0,98	5	7
№ 2258	5,5	280	41	199	1,07	9	9
№ 2259	6,9	303	43	195	1,09	6	8
№ 2260	7,0	310	37	216	1,01	6	7
№ 1189	7,0	303	38	257	1,21	9	7
№ 2262	6,4	293	45	199	0,96	5	9
№ 2263	6,2	303	40	251	1,20	9	9
№ 2264	7,0	317	38	196	1,04	6	9

Дані свідчать про значну генетичну різноманітність досліджуваного матеріалу: окремі зразки перевищували стандарт (сорт Бойківчанка) за урожайністю насіння та зеленої маси, масою 1000 насінин, а також демонстрували покращені показники стійкості до бурої іржі та зимових умов. Зокрема, зразки № 1989, № 2253 та № 1986 відзначалися високою продуктивністю насіння при достатній зимостійкості, що підкреслює їхню селекційну цінність.

Структурні показники врожаю, такі як маса листків і укорочених пагонів та загальна кількість пагонів на рослину, дозволяють оцінити баланс між генеративною і вегетативною частиною рослини, що безпосередньо впливає на кормову цінність та потенційну насіннєву продуктивність. У формуванні адаптивних генотипів грядищі збірної, здатних витримувати складні умови вирощування, важливе значення має використання видового різноманіття.

У 2020–2022 рр. вегетативна продуктивність селекційних зразків характеризувалася низьким і середнім рівнем мінливості ($V = 6,8\text{--}14,0\%$), що свідчить про відносну стабільність прояву ознак у межах вибірки. Насіннєва продуктивність відзначалася середнім рівнем варіабельності ($V = 16,0\%$), що вказує на збереження внутрішньогрупової диференціації матеріалу (додаток ГЗ).

На основі одержаних даних матеріал умовно розподілено на три групи стиглості: ранньостиглу (зразки № 1521, № 2237, № 2238, № 2239, № 1986, № 2241, № 2242, № 2249, № 2251, № 2258; тривалість вегетації 106–108 діб, 32%), середньостиглу (№ 115, № 2235, № 2236, № 2243, № 2244, № 2245, № 2246, № 1989, № 2248, № 1854, № 2252, № 2253, № 2254, № 2256, № 2257, № 2259, № 2260, № 1189, № 2262, № 2263; 111 діб, 57%) та пізньостиглу (стандарт Бойківчанка, № 338, № 2234, № 2264; 123–128 діб, 11%). Така комплексна характеристика зразків дає змогу виділити найперспективніші джерела цінних господарських ознак і рекомендувати їх для включення у програми селекції з метою підвищення продуктивності та кормової цінності

грястиці збірної.

Проведене комплексне дослідження 32, 18 і 35 селекційних зразків грястиці збірної дало змогу виявити значну генетичну різноманітність матеріалу за показниками продуктивності, морфобіологічними та господарсько цінними ознаками. Встановлено, що окремі зразки характеризуються високою насінневою продуктивністю, оптимальним співвідношенням генеративної й вегетативної маси, підвищеною кормовою цінністю та стійкістю до несприятливих умов вирощування. Отримані результати дали підстави виділити перспективні генотипи як вихідний матеріал для подальшої селекційної роботи й поглибленого статистичного аналізу.

На основі цих результатів у наступному підрозділі 3.2 проведено кластерний аналіз продуктивності та морфобіологічних показників зразків грястиці збірної з метою виділення груп з оптимальними поєднаннями господарських ознак та визначення напрямів їх використання у селекції.

3.2. Кластерний аналіз продуктивності та кормової цінності

Кластерний аналіз є сучасним статистичним методом, який забезпечує систематизацію колекційного матеріалу за схожістю комплексу ознак і дає змогу виділити групи зразків із подібними властивостями. У селекційних дослідженнях грястиці збірної цей метод застосовується для оцінки продуктивності, морфобіологічних показників та кормової цінності, що дає змогу ідентифікувати перспективні зразки та оптимізувати використання колекції у селекційних програмах [153, 185–188].

Перевага кластерного аналізу полягає в одночасному врахуванні значної кількості господарсько цінних ознак, зокрема урожайності зеленої маси та насіння, маси 1000 насінин, структури рослини, кількості пагонів і вмісту протеїну, що забезпечує об'єктивну оцінку різноманітності колекційного матеріалу. Завдяки цьому можна отримати об'єктивну картину

різноманітності колекційного матеріалу та виділити групи з високим, середнім або пониженим потенціалом продуктивності і кормової цінності [153, 185–188].

Застосування кластеризації забезпечує виділення груп селекційних зразків із подібними морфологічними та біохімічними показниками, а також ідентифікацію генотипів, що суттєво відрізняються від загальної сукупності. Це сприяє ефективній організації колекції та прийняттю селекційних рішень щодо відбору та використання найбільш цінних зразків у програмах створення нових сортів [187, 188].

Отримана дендрограма кластерного аналізу відображає структуру колекції та характер групування селекційних зразків за рівнем прояву продуктивних і кормових ознак, створюючи об'єктивну основу для науково обґрунтованого добору генотипів. Подібний підхід забезпечує систематизацію колекцій зернових та кормових культур та створює об'єктивну основу для науково-обґрунтованого відбору генотипів і їх подальшого використання у селекційній роботі [185–187].

Таким чином, кластерний аналіз є ефективним інструментом інтегральної оцінки продуктивних і кормових показників грятости збірної, що забезпечує узагальнення результатів багаторічних досліджень та обґрунтований відбір перспективного селекційного матеріалу. Представлені результати кластеризації колекційного матеріалу за періодами 2011–2014, 2015–2018 та 2019–2022 рр. відображають динаміку формування колекції й дозволяють визначити найбільш цінні генотипи для включення до селекційних програм.

За результатами досліджень 2012–2014 рр. селекційні зразки грятости збірної було згруповано методом кластерного аналізу, що дозволило оцінити рівень подібності та відмінності селекційних зразків за комплексом досліджуваних ознак. Побудовану дендрограму кластерного аналізу за зазначений період наведено на рис. 3.3.

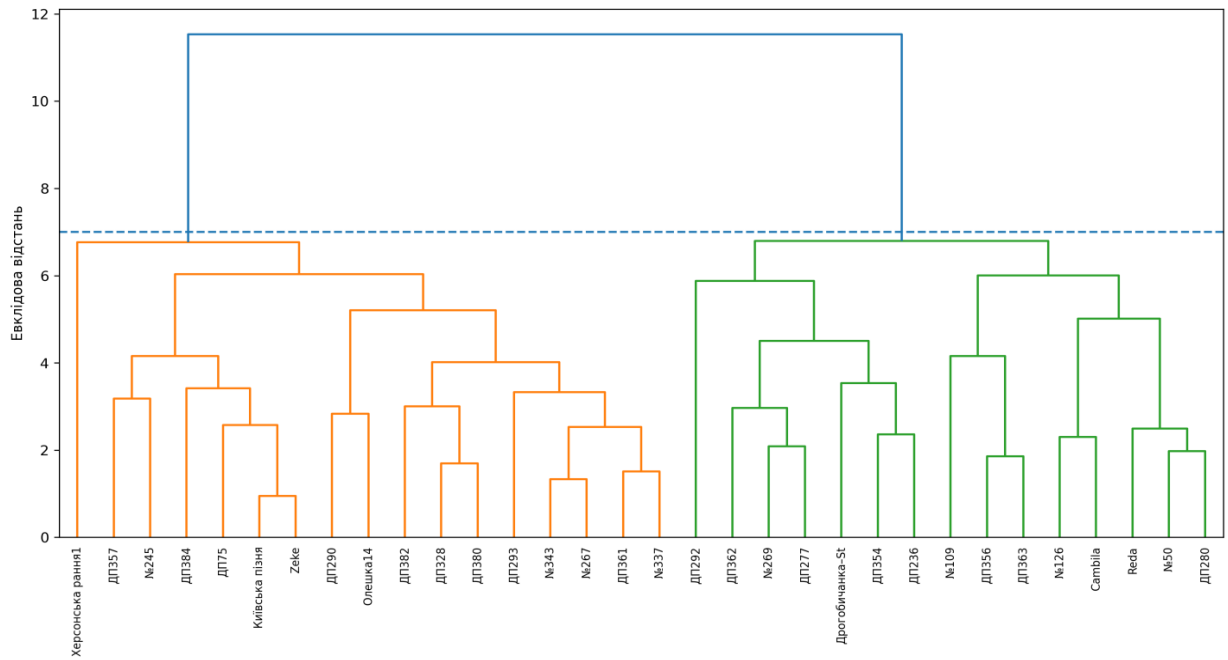


Рис. 3.3 Дендрограма кластерного аналізу зразків грятиці збірної за генеративними та насінневими показниками (2012–2014 рр.).

У результаті ієрархічної кластеризації досліджувану сукупність генотипів розподілено на чотири кластери відповідно до рівня подібності за комплексом господарсько цінних ознак. Перший кластер об'єднав зразки з підвищеними показниками насінневої якості та адаптивності до умов вирощування (№ 126, ДП 328, № 245, № 337, ДП 293, ДП 290, Олешка 14, ДП 380, ДП 382, ДП 384). Третій кластер сформували генотипи з високою насінневою продуктивністю та крупнонасінністю (ДП 236, ДП 292). Другий кластер представлений ранньостиглим зразком Херсонська рання 1 зі зниженою насінневою продуктивністю. Четвертий кластер охопив більшість досліджуваних форм (Дрогобичанка, № 343, № 267, № 50, № 269, Київська пізня, ДП 277, ДП 280, ДП 356, ДП 75, Zeke, ДП 354, ДП 357, ДП 361, ДП 362, ДП 363, Reda, Cambila, № 109), які характеризуються середнім рівнем прояву ознак і є типовими для досліджуваної вибірки.

Отримані результати засвідчили чітку диференціацію селекційного матеріалу за комплексом морфобіометричних, насінневих і посівних

показників та дали змогу ідентифікувати генотипи з контрастним проявом господарсько цінних властивостей. Виділення кластерів створює науково обґрунтовану основу для цілеспрямованого добору вихідних форм як джерел високої насіннєвої продуктивності, якості насіння та адаптивності до умов Передкарпаття.

Кластерний аналіз забезпечив інтегральну оцінку подібності та відмінностей між генотипами за сукупністю продуктивних, насіннєвих, кормових і біологічних ознак, що неможливо встановити при розгляді окремих показників. Представлена дендрограма (рис. 3.4) наочно відображає ступінь спорідненості досліджуваних форм і підтверджує доцільність застосування багатовимірних статистичних методів у селекції грястиці збірної.

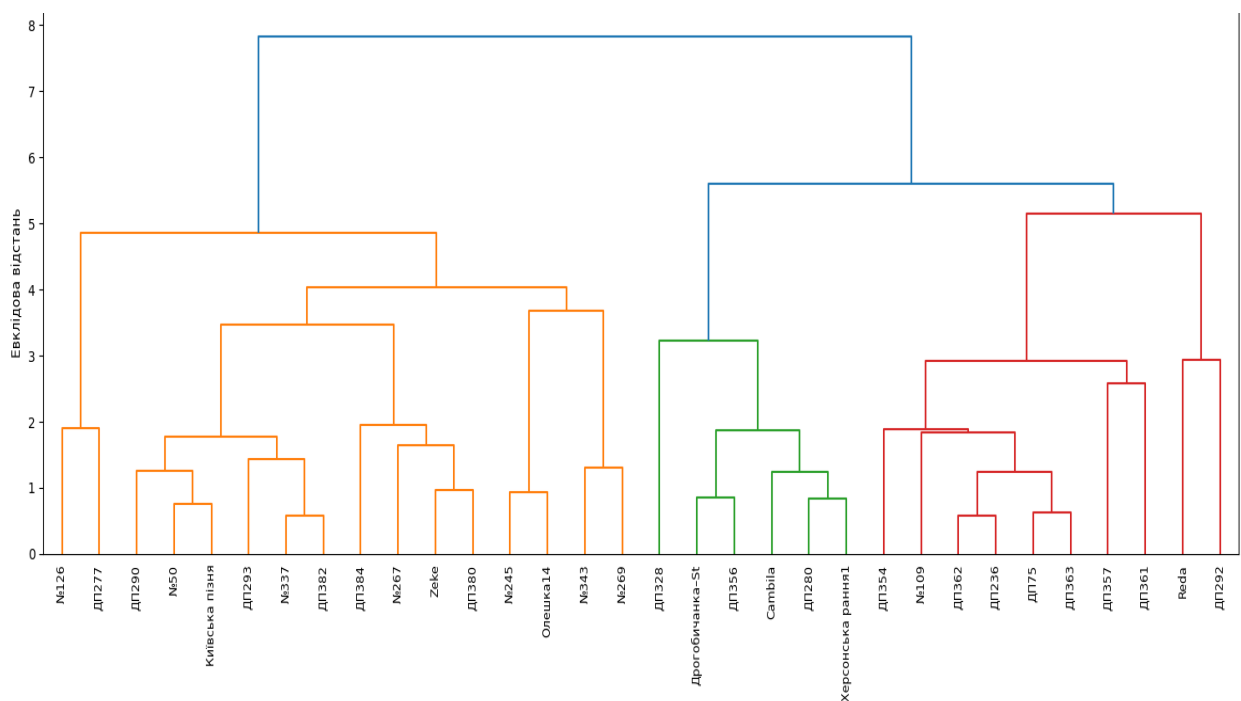


Рис. 3.4 Дендрограма ієрархічної кластеризації селекційних зразків грястиці збірної за комплексом продуктивних і якісних ознак (2012–2014 рр.).

З метою узагальнення результатів багаторічної оцінки та виявлення генотипової подібності селекційних зразків грястиці збірної за комплексом

господарсько цінних ознак проведено ієрархічну кластеризацію за результатами 2015–2017 рр. До аналізу включено 18 зразків колекції, у тому числі стандартний сорт Марічка, оцінених за показниками врожайності зеленої маси, сухої речовини та насіння, елементами структури врожаю, морфобіологічними ознаками та вмістом сирого протеїну. Кластеризацію виконано методом Варда на основі стандартизованих показників, що дозволило мінімізувати внутрішньогрупову дисперсію та забезпечити об'єктивність групування. Стандартизація даних усунула вплив різної розмірності показників і дала змогу коректно врахувати внесок кожної ознаки у формування кластерної структури.

У результаті виділено чотири чітко диференційовані кластери, що відображають різні типи поєднання продуктивних і якісних характеристик. Найчисельніший перший кластер об'єднав зразки з високим рівнем кормової та насінневої продуктивності (№ 269, № 267, № 245, ДП 277, ДП 290, ДП 293, Олешка 14, ДП 380, ДП 382, ДП 384 та ін.), що свідчить про формування групи генотипів із комплексно вираженими господарсько цінними властивостями. Другий кластер представлений високопротеїновими генотипами (Reda, ДП 292), які істотно відрізняються за якісними показниками корму та можуть розглядатися як потенційні донори підвищеного вмісту протеїну. Третій кластер включає зразки, наближені до стандарту за сукупністю ознак, тоді як четвертий об'єднує генотипи зі зниженою насінневою продуктивністю та вмістом протеїну (ДП 354, ДП 357, ДП 361, ДП 363), що характеризуються менш вираженим селекційним потенціалом.

Отримана структура кластерів відображає біологічну різноманітність досліджуваного матеріалу та підтверджує ефективність застосування багатовимірних статистичних методів у селекції грятости збірної. Виділення окремих груп із контрастним проявом ознак дозволяє цілеспрямовано формувати комбінації схрещувань із метою поєднання високої продуктивності, якості корму та адаптивності. Таким чином, кластерний

аналіз виступає інструментом стратегічного планування селекційного процесу та підвищує обґрунтованість прийняття рішень щодо добору вихідного матеріалу. Результати кластерного аналізу подано у вигляді дендрограми (рис. 3.5), яка наочно відображає ступінь генотипової спорідненості досліджуваних форм.

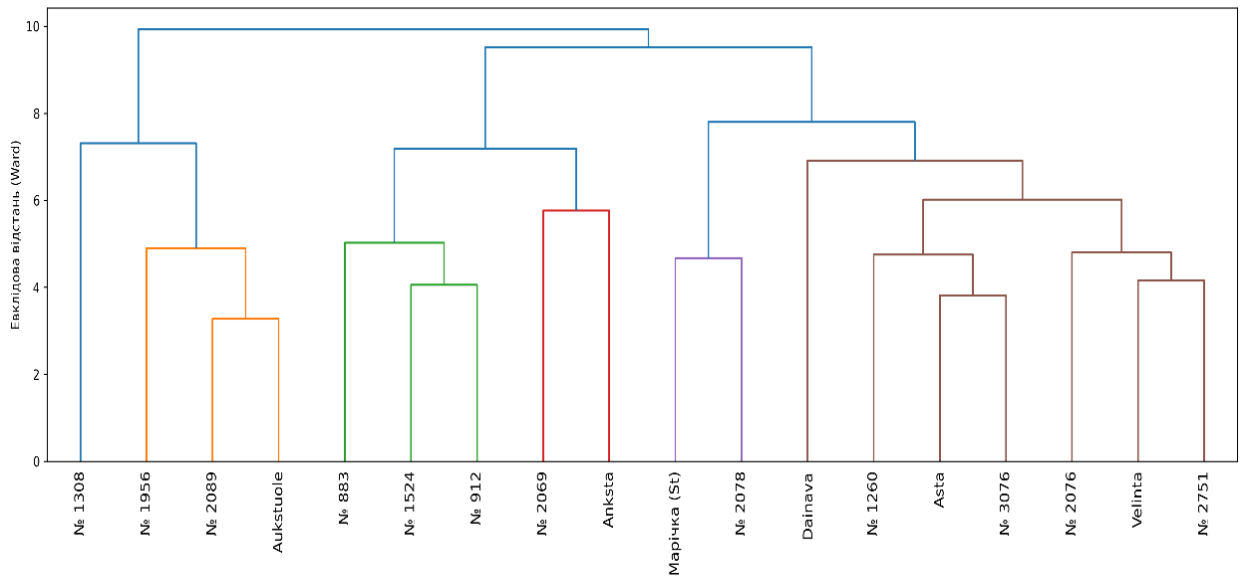


Рис. 3.5 Дендрограма ієрархічної кластеризації селекційних зразків грястиці збірної за комплексом господарсько цінних ознак (середнє за 2015–2017 рр.)

Комплексна оцінка селекційного матеріалу грястиці збірної за окремими господарсько цінними ознаками не завжди забезпечує достатню об'єктивність у визначенні напрямів його подальшого селекційного використання. У зв'язку з цим доцільним є застосування кластерного підходу, який дозволяє інтегрувати багаторічні експериментальні дані та згрупувати зразки за подібністю прояву комплексу кількісних і якісних ознак. Використання багатовимірних статистичних методів дає можливість врахувати сукупний внесок кожної ознаки та виявити структуру генотипової різноманітності досліджуваного матеріалу.

З метою диференціації селекційних зразків та ідентифікації джерел для

основних напрямів селекції проведено ієрархічний кластерний аналіз за середніми трирічними показниками кормової і насінневої продуктивності, адаптивності та стійкості до несприятливих чинників середовища. До аналізу включено урожайність зеленої маси і сухої речовини, урожай насіння, кількість насінин у волоті, масу насіння з волоті, масу 1000 насінин, зимостійкість, швидкість відростання після скошування, рівномірність формування зеленої маси та стійкість до бурої іржі.

За результатами кластеризації 18 селекційних зразків згруповано у чотири основні кластери, що відрізняються рівнем прояву продуктивних, морфобіологічних та кормових ознак.

Кластер I (високопродуктивний, селекційно перспективний) об'єднав зразки Anksta, Velinta, № 1524, № 883 та № 912 із найвищими показниками комплексної продуктивності. Для них характерне поєднання високої врожайності зеленої та сухої маси, стабільної насінневої продуктивності, значної маси 1000 насінин, добре розвиненої структури врожаю та підвищеної кормової цінності сіна.

Кластер II (стабільний, середньо-високої продуктивності) включив зразки № 2076, № 3076, Dainava та № 2751 зі збалансованим поєднанням насінневої і кормової продуктивності та стабільним проявом морфобіологічних ознак.

Кластер III (типовий) сформували Марічка (St), № 2078, Aukstuole, № 2089 та № 1956 із середнім рівнем прояву ознак, що підтверджує репрезентативність стандарту для порівняльної оцінки.

Кластер IV (зниженої продуктивності) об'єднав Asta, № 2069 та № 1260, які характеризувалися нижчим рівнем насінневої продуктивності, проте окремі генотипи цієї групи проявляли цінні індивідуальні ознаки.

Кластерний аналіз дозволив систематизувати селекційні зразки за сукупністю господарсько цінних ознак, виділити генотипи різного селекційного спрямування та науково обґрунтувати вибір донорів для створення нових високопродуктивних і адаптованих сортів грястиці збірної в

умовах Передкарпаття. Результати подано у вигляді дендрограми (рис. 3.6).

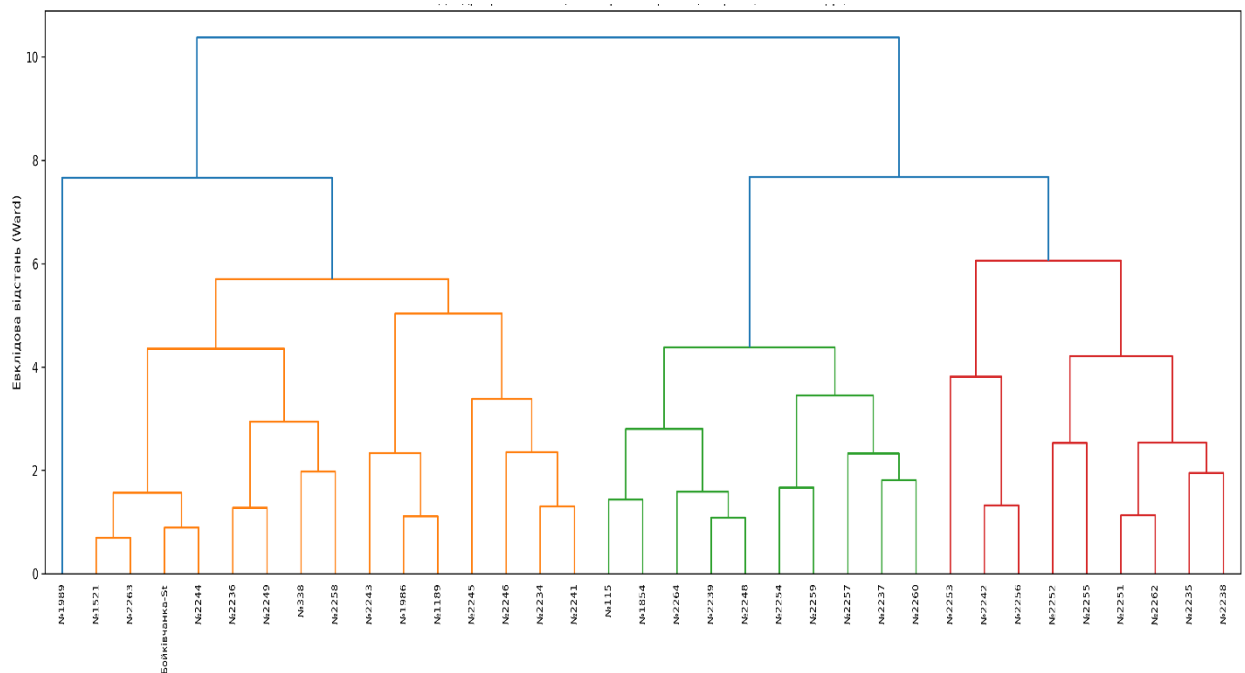


Рис. 3.6 Дендрограма кластеризації селекційних зразків грятиці збірної за комплексом господарсько-цінних ознак (2020–2022 рр.).

Аналіз дендрограми ієрархічної кластеризації, побудованої методом Варда на основі стандартизованих господарсько цінних ознак, дозволив виділити чотири основні кластери селекційних зразків грятиці збірної.

Перший (лівий) кластер об'єднує групу зразків (№ 1521, № 2758, Бойківчанка (St), № 2244, № 2256, № 2249, № 338, № 2258, № 269, № 1986, № 1189, № 2245, № 2246, № 2254, № 115), які формують компакту гілку з відносно невеликими внутрішньогруповими відстанями. Це свідчить про високий рівень подібності за комплексом продуктивних і морфобіологічних показників.

Другий кластер представлений зразками № 1154, № 2261, № 2248, № 2259, № 2257 та № 2260. Для цієї групи характерна чітко виражена внутрішня структура та помірний рівень диференціації, що відображає близькість прояву господарсько цінних ознак.

Третій кластер сформували зразки № 2253, № 2247, № 2252 та № 2255, які групуються в окрему гілку дендрограми з середнім рівнем міжзразкової дистанції. Це свідчить про наявність специфічного поєднання ознак, що відрізняє їх від попередніх груп.

Четвертий (правий) кластер об'єднує зразки № 2251 та № 2262, для яких характерна більша віддаленість від інших груп, що вказує на вищий рівень відмінностей за досліджуваними показниками.

Селекційний зразок № 2247 займає проміжне положення в межах свого кластеру, що свідчить про поєднання в ньому ознак різного селекційного спрямування та визначає його як перспективний універсальний генотип.

Загалом дендрограма відображає структуровану організацію селекційного матеріалу та наявність чітко виражених груп подібності. Розмежування кластерів на рівні евклідової відстані близько 7–8 умовних одиниць підтверджує суттєву генотипову диференціацію досліджуваної вибірки за сукупністю продуктивних, морфобіологічних і якісних ознак.

Отримані результати свідчать про ефективність застосування багатовимірних статистичних методів для систематизації колекційного матеріалу та науково обґрунтованого добору перспективних генотипів у селекції грестиці збірної.

Наступним етапом досліджень є виділення еталонних зразків та формування ознакової колекції, що дозволить закріпити стандартизований репрезентативний матеріал та забезпечити його ефективне використання у селекційних програмах.

3.3. Еталонні зразки та формування ознакової колекції

Формування та використання зразків-еталонів є важливим етапом селекції рослин, оскільки вони виконують функцію репрезентативних моделей для оцінки господарсько цінних ознак. Еталонні зразки відображають стандартизовані характеристики окремих типів або груп

рослин у межах колекції та забезпечують можливість об'єктивного порівняння генотипів різного походження й умов вирощування. Такий підхід підвищує відтворюваність результатів та наукову обґрунтованість добору вихідного матеріалу [189, 190].

Ознакова колекція є структурованою частиною генофонду культури і включає зразки, відібрані за ключовими показниками, що мають практичне значення для селекції. Для грятости збірної до таких належать показники продуктивності зеленої маси і сухої речовини, насінневої продуктивності, маса 1000 насінин, морфобіометричні ознаки та хімічний склад сіна. Систематизація матеріалу за цими параметрами дозволяє ефективно виділяти генотипи з підвищеним біопродукційним і адаптивним потенціалом [100, 190].

Важливою складовою роботи з ознаковою колекцією є паспортизація зразків із фіксацією їх морфобіометричних показників, рівня продуктивності та стійкості до абіотичних і біотичних чинників. Це забезпечує формування уніфікованої бази даних та можливість зіставлення результатів у різні роки досліджень [95, 191].

Відповідно до Положення про реєстрацію колекцій зразків генофонду рослин у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України, зразки, включені до колекції, підлягають обов'язковій реєстрації. Така процедура гарантує збереження паспортної інформації, офіційне підтвердження статусу зразка та уніфікацію наукових даних [111]. У практиці селекції важливим є також дотримання критеріїв відмітності, однорідності та стабільності (ВОС) як складової ідентифікації та стандартизації матеріалу [146].

З метою систематизації колекційного матеріалу грятости збірної у дослідженнях сформовано перелік ознак із виділенням зразків-еталонів різного ступеня їх прояву. Добір здійснювали за принципом максимального охоплення варіабельності кожної ознаки з урахуванням градацій її вираженості та стабільності впродовж років досліджень. Для кожної ознаки визначено кілька рівнів прояву – від мінімального до максимального, що

забезпечує об'єктивну та відтворювану оцінку зразків у межах колекції (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Еталонні зразки грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) за ступенем прояву основних морфобіологічних і господарсько цінних ознак

Ознаки	Градації	Ступені виявлення ознак,*	Коди	Зразок-еталон	
				Назва зразка	Номер Нац.кatalogу
<i>Вегетативні органи</i>					
Висота рослини, см	< 80	дуже коротке	1	№ 856	UJ 1900311
	81-105	коротке	3	№ 1514	UJ 1900406
	106-116	середнє	5	Станіславська	UJ 1900206
	117-125	довге	7	Марічка	UJ 1900294
	>125	дуже довге	9	Бойківчанка	UJ 1900409
Облистяність, %	< 43	низька	3	ДП № 226	UJ 1900314
	44-54	середня	5	№ 856	UJ 1900311
	55-66	висока	7	Марічка	UJ 1900294
	> 67	дуже висока	9	Бойківчанка	UJ 1900409
<i>Генеративні органи</i>					
Довжина волоті, см	< 7	дуже коротка	1	№ 856	UJ 1900311
	8-13	коротка	3	№ 1514	UJ 1900406
	14-19	середня	5	Марічка	UJ 1900294
	20-30	довга	7	Бойківчанка	UJ 1900409
Маса 1000 насінин, г	< 1,01	мала	3	№ 856	UJ 1900311
	1,02-1,20	середня	5	№ 1514	UJ 1900406
	1,21-1,27	велика	7	Марічка	UJ 1900294
	> 1,28	дуже велика	9	Бойківчанка	UJ 1900409
Кількість насінин у волоті, шт.	< 190	мала	3	№ 856	UJ 1900311
	191-220	середня	5	№ 1514	UJ 1900406
	221-287	велика	7	Марічка	UJ 1900294
	>288	дуже велика	9	Бойківчанка	UJ 1900409
Маса насіння з однієї волоті, г	<0,12	мала	3	№ 856	UJ 1900311
	0,13-0,19	середня	5	№ 1514	UJ 1900406
	0,20-0,33	велика	7	Марічка	UJ 1900294
	>0,34	дуже велика	9	Бойківчанка	UJ 1900409
<i>Біологічні</i>					
Час досягання, діб	83-112	рання	3	№ 856	UJ 1900311
	113-117	середня	5	№ 1514	UJ 1900406
	118-124	пізня	7	Марічка	UJ 1900294
	>125	дуже пізня	9	Бойківчанка	UJ 1900409
Початок весняного відростання-збирання	98-112	рання	5	Олешка 14	UJ 1900002
	113-117	середня	7	ІД Asta	UJ 1900317
	118-124	пізня	9	Бойківчанка	UJ 1900409

Як еталонні використано зразки, зареєстровані у Національному каталозі генетичних ресурсів рослин України, які відзначаються чітко вираженими морфологічними та господарсько цінними характеристиками. Це забезпечує їх офіційний статус як референтних форм у селекційній і науковій роботі.

Сформований перелік охоплює ознаки вегетативних і генеративних органів та біологічні особливості розвитку рослин, що є найбільш інформативними для оцінки продуктивного потенціалу, насінневої продуктивності та адаптивності грядиці збірної. Зразки-еталони різного ступеня прояву ознак створюють основу для подальшої кластеризації та цілеспрямованого добору перспективного вихідного матеріалу

Подані в таблиці зразки-еталони характеризують повний спектр мінливості основних морфологічних, генеративних та біологічних ознак грядиці збірної, що мають селекційне та ідентифікаційне значення. Виділення градацій ознак і відповідних їм еталонів дало змогу об'єктивно оцінити ступінь прояву кожної характеристики та забезпечити порівнянність результатів у межах колекційних і селекційних досліджень.

Аналіз показує, що зразки Бойківчанка та Марічка виступають еталонами високого і дуже високого рівня прояву більшості ознак продуктивності та морфологічного розвитку, зокрема висоти рослин, облиствленості, довжини волоті та насінневої продуктивності. Водночас дикі та інтродуковані форми (зразки з дикорослих популяцій та індивідуального добору) репрезентують нижчі та середні рівні прояву ознак, що є важливим для оцінки амплітуди мінливості виду.

Сформована система зразків-еталонів дозволяє використовувати їх як референтні об'єкти при ідентифікації селекційного матеріалу, формуванні ознакової колекції та проведенні багатофакторного аналізу. Наявність офіційно зареєстрованих у Національному каталозі генетичних ресурсів рослин України зразків забезпечує наукову достовірність і правомірність їх використання в подальших дослідженнях.

Отримані еталонні характеристики покладені в основу кластерного аналізу зразків грястиці збірної, що дало змогу згрупувати матеріал за сукупністю морфобіологічних і господарсько цінних показників та виділити перспективні генотипи для подальшої селекційної роботи.

Сформовані зразки-еталони за ступенем прояву морфобіологічних і господарсько цінних ознак (табл. 3.10.) використовувалися як референтна база при інтерпретації результатів кластерного аналізу колекцій грястиці збірної різних років закладки. Їх залучення дало змогу підвищити об'єктивність групування зразків та забезпечити зіставність результатів між окремими етапами досліджень.

При побудові дендрограм для колекції 2011–2014 рр. зразки групувалися відповідно до рівнів прояву продуктивності, морфометричних показників та насінневої продуктивності, визначених на основі еталонних характеристик. Кластери, сформовані у верхніх гілках дендрограми, відповідали зразкам з високими та дуже високими значеннями висоти рослин, облиствленості та насінневої продуктивності, що корелює з еталонами типу Марічка та Бойківчанка.

Аналогічний підхід застосовано під час кластерного аналізу колекції 2015–2018 рр., де використання зразків-еталонів дозволило чіткіше диференціювати матеріал за рівнем прояву генеративних ознак і біологічних показників розвитку. Виділені кластери охоплювали як групи з інтенсивним типом росту та високою насінневою продуктивністю, так і зразки з помірним та низьким рівнем прояву ознак, що відповідає середнім і мінімальним еталонним градаціям.

У колекції 2019 року застосування еталонних зразків як орієнтирів забезпечило коректну інтерпретацію результатів кластеризації значної кількості зразків (35). Дендрограма засвідчила формування стабільних кластерів, що відрізнялися за комплексом ознак урожайності, маси 1000 насінин, кількості насінин у волоті та стійкості до біотичних і абіотичних факторів. Виділені кластери узгоджувалися з відповідними рівнями прояву

ознак, визначеними в таблиці зразків-еталонів.

Залучення зразків-еталонів забезпечило методичну наступність досліджень та порівнянність результатів кластерного аналізу колекцій грястиці збірної різних років закладки. Це обґрунтовує їх ефективність при формуванні ознакової колекції та доборі вихідного матеріалу для селекції. У результаті багаторічної селекційної роботи було відібрано й офіційно зареєстровано в Національному каталозі генетичних ресурсів рослин України сім зразків грястиці збірної, які отримали статус референтних (додаток Л1–Л7). Вони охоплюють широкий спектр господарсько цінних ознак і можуть бути ефективно використані в подальших селекційних програмах (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Зареєстровані в НЦГРРУ зразки грястиці збірної

Назва зразка	Характеристика	№ свідоцтва НЦГРРУ	Коротка селекційна характеристика
МФ 1524	Місцева форма, газонний тип	№ 1890	Інтенсивне післяукісне відростання, посухостійкість
П Бойківчанка	Популяція, сінокісно-пасовищний тип	№ 1891	Стабільна продуктивність, висока адаптивність
ДФ 1854	Дика форма, сінокісно-пасовищний тип	№ 2663	Висока якість зеленої маси, імунітет до хвороб
П 1986	Популяція, сінокісно-пасовищний тип	№ 2664	Підвищений вміст білка, швидке відростання
П 1521	Популяція, пасовищний	№ 2665	Висока облистяність, стійкість до вилягання
П 1189	Популяція, пасовищний	№ 2666	Інтенсивне відростання після скошування
П 1989	Популяція, сінокісно-пасовищний тип	№ 2581	Поєднання якості зеленої маси й високої продуктивності

Зразки, наведені в таблиці, репрезентують різні напрями використання грястиці збірної та охоплюють широкий спектр господарсько цінних і адаптивних ознак. Їх використання як референтного матеріалу забезпечило коректну ідентифікацію джерел окремих ознак і стало основою для подальшої систематизації колекційного матеріалу.

За результатами багаторічних досліджень сформовано та зареєстровано в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України ознакову колекцію зразків грястиці збірної за комплексом цінних господарських, морфологічних і біологічних ознак. Колекція налічує 62 зразки різного еколого-географічного походження, з яких 47 походять з території України, 14 – з Литви та один – з Польщі. Така структура забезпечує достатню генетичну різноманітність і відображає як місцевий, так і інтродукований генофонд культури.

Усі зразки комплексно оцінено за 19 ознаками з використанням 53 рівнів їх прояву, що дозволило систематизувати матеріал за ступенем вираження господарсько цінних показників і виділити еталонні форми. Насіння всіх 62 зразків закладено на довготривале збереження в Національному сховищі відповідно до встановлених вимог, що гарантує збереження їх генетичної автентичності та можливість подальшого використання в селекційній роботі (додаток Д3).

За результатами досліджень, проведених у 2021–2024 рр., сформовано ознакову базу даних (додаток Д1), яка містить систематизовану інформацію про морфологічні, біологічні та господарсько цінні ознаки досліджуваних зразків. Створена база забезпечує повноцінне інформаційне супроводження колекції, дає можливість здійснювати порівняльний аналіз генотипів та сприяє їх ефективному використанню в селекційних дослідженнях. Походження, родовід і місця збору зразків ознакової колекції наведено в додатку Д2, що дає змогу простежити еколого-географічну структуру колекції, оцінити рівень генетичного різноманіття досліджуваного матеріалу та визначити джерела господарсько цінних ознак для формування перспективного вихідного матеріалу в селекції грястиці збірної.

Сформована ознакова колекція є важливим компонентом генофонду грястиці збірної та надійною генетичною основою для подальших селекційних досліджень і створення сортів нового покоління. Систематизація та документування зразків відповідно до міжнародних дескрипторів

генетичних ресурсів рослин (FAO/Bioversity) забезпечує можливість їх ефективного використання у вітчизняних і міжнародних селекційних програмах.

Поєднання паспортних даних, інформації про еколого-географічне походження зразків та структурованої ознакової бази даних формує цілісну інформаційну систему колекції. Це створює науково обґрунтовані передумови для переходу від опису генофонду до його прикладного використання, зокрема для виділення джерел окремих господарсько цінних ознак, формування адаптивних комбінацій та добору вихідного матеріалу з метою створення сортів із підвищеною продуктивністю, поліпшеною кормовою якістю та високою адаптивністю до умов Передкарпаття.

Висновки до розділу 3

У результаті вивчення 85 зразків грятости збірної встановлено широкий діапазон варіабельності морфобіологічних, продуктивних і кормових ознак. Урожайність зеленої маси змінювалася від 27,3 до 43,5 т/га, сухої речовини – від 5,05 до 8,8 т/га, насіння – від 0,205 до 0,700 т/га. Маса 1000 насінин становила 0,83–1,24 г, кількість насінин у волоті – 170–348 шт., вміст сирого протеїну – 7,1–13,6 %.

За комплексом господарсько цінних ознак виділено селекційно перспективні генотипи. Найвищу насінневу продуктивність сформували зразки № 245 (0,700 т/га), № 126 (0,683 т/га), № 269 (0,661 т/га), ДП 277 (0,667 т/га), Velinta (0,645 т/га), № 2076 (0,580 т/га) та Dainava (0,557 т/га). Підвищений вміст сирого протеїну встановлено у зразків Reda (13,6 %), ДП 292 (12,3 %), ДП 384 (11,9 %), Cambila (11,3 %) та № 267 (11,1 %). За поєднанням високої продуктивності зеленої маси та сухої речовини вирізнялися Anksta (43,5 / 7,9 т/га), № 1524 (40,2 / 6,2 т/га), № 883 (31,5 / 5,1 т/га) і № 912 (37,3 / 5,8 т/га).

Кластерний аналіз, проведений за комплексом морфобіологічних, продуктивних і кормових показників, дозволив диференціювати колекційний матеріал на групи з високим, середнім і зниженим рівнем прояву ознак. У різні роки досліджень стабільно формували окремі високопродуктивні кластери зразки Anksta, Velinta, № 1524, № 883, № 912, № 245, № 269, ДП 277, ДП 290, що підтверджує їх значний селекційний потенціал. Високопротеїнові генотипи (Reda, ДП 292) чітко відокремлювалися в самостійні групи, що свідчить про можливість їх використання як донорів якості корму.

На основі багаторічних досліджень сформовано ознакову колекцію грястиці збірної (62 зразки), комплексно оцінену за 19 ознаками із 53 рівнями їх прояву. Використання зразків-еталонів забезпечило уніфікацію оцінювання та порівнюваність результатів між різними періодами досліджень.

За результатами селекційної роботи відібрано та зареєстровано в Національному каталозі генетичних ресурсів рослин України вісім зразків із підтвердженим комплексом господарсько цінних ознак, що засвідчує їх наукову новизну та практичну цінність.

Сукупність установлених закономірностей свідчить про наявність значного селекційного резерву грястиці збірної в умовах Передкарпаття. Виділені генотипи з оптимальним поєднанням продуктивних, морфобіологічних і кормових ознак формують науково обґрунтовану базу вихідного матеріалу для створення адаптивних і високопродуктивних сортів кормового призначення.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [192 – 203].

РОЗДІЛ 4

СТВОРЕННЯ ТА ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ НА ОСНОВІ КОЛЕКЦІЙНИХ РЕСУРСІВ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МУТАГЕНЕЗУ

4.1. Формування вихідного матеріалу грястиці збірної на основі колекційних зразків і складногібридних популяцій

Створення ефективного вихідного матеріалу є визначальною передумовою успішної селекції багаторічних злакових трав, зокрема грястиці збірної, за різними напрямками господарського використання. В умовах Передкарпаття це завдання потребує поєднання різних джерел спадкової мінливості, що забезпечують як розширення генетичної основи культури, так і цілеспрямоване формування нових форм із заданим комплексом господарсько-цінних ознак. У цьому підрозділі висвітлено результати формування та оцінки вихідного матеріалу грястиці збірної на основі колекційних ресурсів і створених складногібридних популяцій.

Одним із базових шляхів розширення генетичної мінливості є залучення природного різноманіття – колекційних зразків різного еколого-географічного походження. Їх використання у селекційному процесі дає змогу акумулювати цінні господарсько-біологічні ознаки та формувати популяції, адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Особливої актуальності це набуває для перехреснозапильних культур, до яких належить грястиця збірна, оскільки підтримання внутрішньопопуляційної різноманітності сприяє стабільності продуктивності в мінливих умовах середовища [96, 98, 100, 155, 156].

Для таких культур ефективним селекційним підходом є створення складногібридних популяцій шляхом поєднання відібраних біотипів різного походження та напряму використання. Це дозволяє акумулювати гени, що зумовлюють прояв комплексу адаптивно важливих ознак – зимостійкості,

стійкості до перезволоження і підвищеної кислотності ґрунтів, здатності до інтенсивного весняного та післяюкісного відростання, довговічності травостою. Одночасно створюються передумови для підвищення насінневої продуктивності за рахунок поєднання біотипів із високою кущистістю, доброю облиствленістю, синхронністю цвітіння та здатністю формувати підвищену кількість генеративних пагонів і волотей. Ізольоване вільне перезапилення на розсадниках полікросу забезпечує ефективну рекомбінацію спадкових факторів і формування генетично збалансованого потомства з підвищеною селекційною цінністю [155, 204, 205].

Попередню оцінку вихідного матеріалу здійснювали на основі комплексного аналізу морфобіологічних, продуктивних та адаптивних ознак 18 колекційних зразків різного еколого-географічного походження, зокрема семи дикорослих форм, семи закордонних сортів і чотирьох сортів вітчизняної селекції. Виявлено значну варіабельність досліджуваних показників, що зумовлено генетичною різномірністю матеріалу та його походженням.

В умовах Передкарпаття найбільш зимостійкими виявилися дикорослі форми та зразки української селекції, у яких загибель рослин у зимово-весняний період не перевищувала 1–5 %. Закордонні зразки характеризувалися дещо нижчою зимостійкістю, проте окремі з них поєднували задовільну адаптивність із підвищеною продуктивністю, що свідчить про доцільність залучення як місцевих, так і інтродукованих форм до селекційного процесу.

Аналіз морфологічних показників показав чітку диференціацію зразків за висотою рослин відповідно до напрямку використання. Сінокісні форми характеризувалися найбільшою висотою (100–137 см), пасовищні – найменшою (до 60 см), тоді як сінокісно-пасовищні займали проміжне положення. Урахування цієї ознаки є важливим під час добору батьківських компонентів для створення сортів різного типу використання.

Грястиця збірна уражується комплексом грибних хвороб, серед яких найбільш поширеними та шкідливими є снігова пліснява, пурпурова плямистість листків (*Stagonospora arenaria*), борошниста роса (*Erysiphe graminis* f. sp. *dactylidis*), плямистість листків (*Drechslera dactylidis*), парша (*Rhynchosporium orthosporum*), смугастість листків, спричинена *Scolecotrichum graminis*, а також іржі, зокрема стеблова (*Puccinia graminis*), смугаста (жовта) (*Puccinia striiformis* f. sp. *dactylidis*) та бура іржа (*Uromyces dactylidis*) [43, 68, 206]. Ураження цими патогенами призводить до зменшення асиміляційної поверхні, погіршення росту й розвитку рослин, зниження врожайності та якості корму.

Оцінка стійкості до бурої іржі (*Uromyces dactylidis* Otth.) показала, що найбільший рівень ураження спостерігався у дикорослих форм, тоді як більшість вітчизняних і зарубіжних зразків характеризувалися слабким або середнім ступенем ураження. За сукупністю показників хворобостійкості перспективним вихідним матеріалом визначено зразки селекційного походження. У зв'язку з негативним впливом ураження листкового апарату на поживну цінність і перетравність сухої речовини підвищення стійкості до листкових хвороб є одним із пріоритетних напрямів селекції грястиці збірної, особливо в умовах вологого та помірного клімату. Формування сортів із комплексною хворобостійкістю розглядається як ефективний шлях підвищення стабільності продуктивності та кормової цінності культури без додаткового хімічного захисту.

За результатами польових оцінок і структурного аналізу рослин на третьому році життя відібрано 70 найбільш цінних біотипів, з яких 40 використано для формування складногібридних популяцій. Добір здійснювали за комплексом ознак: високою загальною масою рослини, значною часткою листків і укорочених пагонів, високою облиствленістю, доброю кущистістю та відсутністю ураження хворобами. За сумою двох укосів 11 зразків перевищили стандарт Дрогобичанка за загальною масою рослин на 3,2–46,1 %, що свідчить про їх високий селекційний потенціал.

На основі відібраних біотипів сформовано дев'ять складногібридних популяцій трьох типів: пасовищного (П-1, П-2, П-3), сінокісного (С-4, С-5, С-6) та сінокісно-пасовищного (СП-7, СП-8, СП-9). Кожну популяцію створено шляхом групового біотипічного добору та вільного перезапилення відібраних клонів на ізольованих розсадниках полікросу. Такий підхід забезпечив поєднання у новостворених популяціях високої продуктивності, адаптивності та відповідності заданому напрямку використання:

– пасовищний напрямок: П-1 (Дрогобичанка, Asta, ДП 293), П-2 (Марічка, Dainava, ДП 236, № 343), П-3 (Олешка 14, Zeke, ДП 328, ДП 292);

– сінокісний напрямок: С-4 (ДП 280, № 267, Херсонська рання 1, Cambila), С-5 (ДП 380, ДП 75, Asta, Марічка, № 337), С-6 (Марічка, Олешка 14, ДП 384, № 245, Dainava, Cambila);

– сінокісно-пасовищний напрямок: СП-7 (Дрогобичанка, ДП 50, Zeke, ДП 328), СП-8 (Марічка, Dainava, № 337, ДП 384, ДП 75), СП-9 (Олешка 14, Zeke, Херсонська рання 1, Cambila, ДП 277, № 267).

Для створення специфічних популяцій для пасовищного використання відібрано рослини, які відзначалися добрим відростанням навесні та після укусів, високою кормовою продуктивністю, незначною висотою, великою кількістю вегетативних пагонів і високою абсолютною облиствленістю.

Рослини, відібрані для створення популяцій сінокісного типу, відрізнялися високою кормовою продуктивністю у фазі повного викидання волоті, високим абсолютним врожаєм листків, значною висотою пагонів, високим вмістом протеїну і сухої речовини.

Для популяцій комбінованого типу використання добирали біотиби, які відрізнялися добрим відростанням весною і після кожного укусу, високою продуктивністю при сінокісному або пасовищному використанні, високими кормовими якостями, високою загальною кущистістю.

У всіх трьох комбінаціях обов'язковою умовою відбору є відсутність ураження хворобами. В таблиці 4.1 наведено середні морфо-продуктивні показники рослин, використаних для створення складногібридних популяцій.

Таблиця 4.1

**Середні морфо-продуктивні показники рослин гряттиці збірної,
використаних для створення складногібридних популяцій (середнє за
два укуси)**

Популяція	Загальна маса однієї рослини		Маса листків і укорочених пагонів з 1 рослини		Загальне число пагонів на рослині	
	г	відхилення від стандарту, %	г	відхилення від стандарту, %	г	відхилення від стандарту, %
Дрогобичанка (St)	132,4	-	109,9	-	116,5	-
П-1	138,6	+6,2	135,8	+25,9	126,3	+9,8
П-2	178,2	+45,8	153,7	+43,8	132,4	+15,9
П-3	124,9	-7,5	126,1	+16,2	128,9	+12,4
С-4	137,7	+5,3	127,8	+17,9	113,6	-2,9
С-5	162,5	+30,1	141,2	+31,3	139,8	+23,3
С-6	109,3	-23,1	110,5	+0,6	106,1	-10,4
СП-7	142,5	+10,1	138,4	+28,5	129,6	+13,1
СП-8	136,1	+3,7	120,9	+11,0	131,2	+14,7
СП-9	138,9	+6,5	135,8	+25,9	115,9	-0,6

Примітка: П-1, 2, 3 – пасовищне використання; С-4, 5, 6 – сінокісне використання; СП-7, 8, 9 – сінокісно-пасовищне використання.

Аналіз середніх морфо-продуктивних показників рослин, використаних для створення складногібридних популяцій, свідчить, що більшість із них перевищували стандарт за комплексом ознак, які одночасно визначають адаптивний потенціал і передумови насінневої продуктивності гряттиці збірної в умовах Передкарпаття. Поєднання підвищеної загальної маси рослини, значної частки листків і укорочених пагонів та високої куцистості, особливо у популяцій П-2, С-5 і СП-7, забезпечує інтенсивне весняне та післяукісне відростання, стійкість травостою до багаторазових укусів і випасання, а також формування більшої кількості потенційно генеративних пагонів. Це свідчить про успішне поєднання продуктивних і структурних компонентів урожаю. Популяції сінокісно-пасовищного напрямку характеризувалися найбільш збалансованим співвідношенням продуктивних і структурних показників, що створює передумови для стабільного

формування як кормової, так і насінневої продуктивності за мінливих ґрунтово-кліматичних умов. Загалом отримані результати підтверджують ефективність групового біотипічного добору та обґрунтовують використання сформованих складногібридних популяцій як перспективного адаптивного і насіннево цінного вихідного матеріалу для подальших етапів селекції грястиці збірної.

Для наочності порівняльної оцінки продуктивності створених популяцій на рисунку 4.1 подано середні значення загальної маси однієї рослини. Використання саме цього показника зумовлене його інтегральним характером, оскільки він узагальнює структурні елементи врожаю та найбільш повно відображає селекційну цінність популяцій.

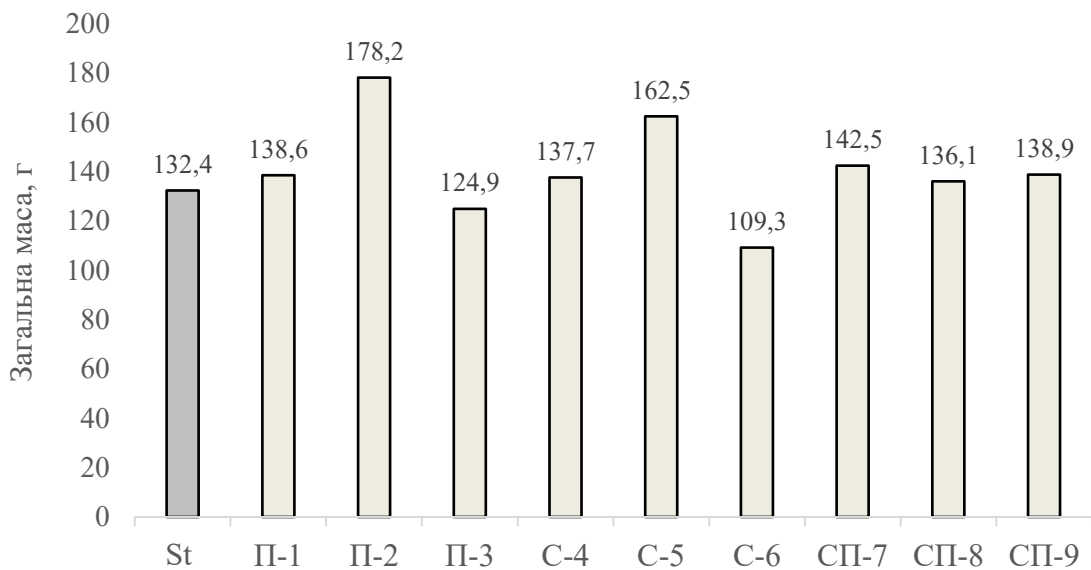


Рис. 4.1 Загальна маса однієї рослини у складногібридних популяціях грястиці збірної (середнє за два укуси), г (St – Дрогобичанка).

Як видно з рисунка 4.1, більшість створених складногібридних популяцій перевищували стандарт Дрогобичанка за показником загальної

маси однієї рослини. Найвищі значення відзначено у популяції П-2 (178,2 г) та С-5 (162,5 г), що перевищують стандарт відповідно на 45,8 % та 30,1 %. Популяція СП-7 також характеризувалася стабільно підвищеним рівнем продуктивності (142,5 г).

Отримані результати свідчать про ефективність проведеного групового біотипічного добору та формування складногібридних популяцій із підвищеним продуктивним потенціалом, що підтверджує їх селекційну цінність для подальшого використання.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексному формуванні вихідного матеріалу грястиці збірної для умов Передкарпаття на основі поєднання колекційних зразків різного еколого-географічного походження з цілеспрямованим груповим біотипічним добром та створенням популяцій диференційованого напрямку використання.

Удосконалено підхід до оцінки вихідного матеріалу шляхом застосування інтегрального показника загальної маси рослини як узагальнюючого критерію продуктивності та структурної збалансованості популяцій, що дає змогу обґрунтовано прогнозувати їх адаптивно-продуктивний потенціал у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Отримані результати розширюють наукові уявлення про можливості використання складногібридних популяцій як стабільної адаптивно-продуктивної основи селекційного процесу грястиці збірної. Водночас встановлено, що межі спадкової мінливості колекційного матеріалу не завжди забезпечують формування принципово нових поєднань ознак, що зумовлює доцільність залучення додаткових джерел генетичної варіабельності. У зв'язку з цим у наступному підрозділі розглянуто вплив хімічного мутагену етиленіміну на ріст, розвиток і продуктивність грястиці збірної.

4.2. Вплив концентрацій етиленіміну на виживання та розвиток рослин

Мутаційні методи селекції не є альтернативою класичній гібридизації та добору, а виступають їх ефективним доповненням, забезпечуючи цілеспрямоване розширення спадкової мінливості культурних рослин. Для багаторічних кормових трав індукований мутагенез є важливим інструментом створення нового вихідного матеріалу з модифікованими морфобіологічними та господарсько-цінними ознаками.

Серед хімічних мутагенів особливе значення має етиленімін (EI) – алкілюючий агент (азиридин; молекулярна маса 43,01; формула C_2H_5N), який індукує точкові мутації шляхом алкілювання нуклеотидів ДНК, порушуючи процеси реплікації та репарації. За даними літератури, застосування хімічного мутагенезу сприяє формуванню нових джерел продуктивності, стійкості та адаптивності рослин [162–164].

З метою оцінки ефективності мутагенної дії етиленіміну в умовах Передкарпаття проведено обробку насіння водними розчинами EI у концентраціях 0,005 %, 0,01 % і 0,02 %. Контрольним варіантом слугувало насіння, замочене у воді при +20 °C протягом 12 год без додавання мутагену, що забезпечувало базовий рівень фізіологічної норми проростання і розвитку рослин.

У поколінні M_1 встановлено чіткий дозозалежний характер дії мутагену. За концентрації 0,005 % відзначено стимулювальний ефект, що проявлявся підвищеною кущистістю, інтенсивнішим темно-зеленим забарвленням листків і подовженням волоті. Підвищення концентрації до 0,01–0,02 % супроводжувалося зростанням частоти депресивних форм, деформаціями органів, уповільненням росту та зниженням вегетативної маси. Оцінювали висоту рослин, масу однієї рослини, масу 1000 насінин, довжину волоті, облиствленість та кількість пагонів.

У поколінні M_2 відзначено часткову стабілізацію індукованих змін. За

концентрації 0,005 % виділено сім форм із покращеними морфобіологічними показниками, зокрема підвищеною обнасіненістю волоті та скороченим періодом вегетації. За вищих концентрацій частота стабільних позитивних змін зменшувалася, а прояв депресивних фенотипів посилювався.

У поколінні M_3 , висіяному поодинокими насінинами, зафіксовано спадково закріплені мутації. За концентрації 0,005 % отримано стабільні морфотипи з підвищеною насінневою продуктивністю. Виявлено як карликові форми (висота 25–65 см, довжина волоті 4–9 см), так і рослини з подовженими волотями до 29 см. За концентрацій 0,01–0,02 % частка стабільних мутацій істотно зменшувалася (табл. 4.2), що свідчить про оптимальність мінімальної дози мутагену для формування селекційно цінного матеріалу.

Таблиця 4.2

Частота мутацій та їх стабільність у поколіннях M_1 – M_3 після обробки EI

Покоління	Концентрація EI, %	Спостережувані зміни	Частота мутантних рослин, %	Стабільність	Примітки
M_1	0,005	Інтенсивне кушіння, темно-зелене листя	17	Низька	Ранній прояв
M_1	0,01	Вкорочення міжвузлів, деформація волоті	24	Низька	Частково депресивні
M_1	0,02	Затримка росту, деформація листків	36	Дуже низька	Стресовий вплив
M_2	0,005	>120 см, волоть >22 см, інтенсивне облиствлення	14	Середня	Виділено 7 форм
M_2	0,01	Нерівномірний ріст	9	Низька	Одиничні прояви
M_2	0,02	Депресивні типи, зменшення пагонів	6	Дуже низька	Одна перспективна форма
M_3	0,005	Стабільні морфотипи, добра насіннева продуктивність	11	Висока	5 надійних мутантів
M_3	0,01	Часткова передача ознак	6	Середня	Варіабельність проявів
M_3	0,02	Слабкий розвиток, низька врожайність	2	Дуже низька	Виснаження рослин

На підставі даних таблиці 4.2 побудовано графік (рис. 4.2), який відображає частоту мутантних рослин у поколіннях M_1 – M_3 залежно від концентрації етиленіміну.

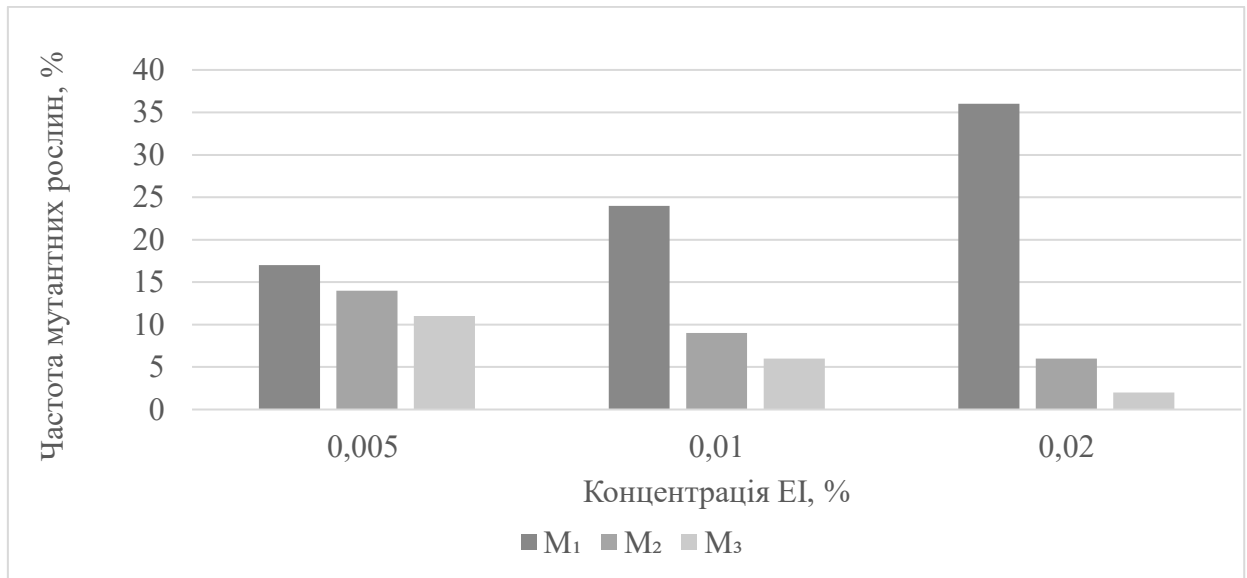


Рис. 4.2. Частота мутантних рослин (%) у поколіннях M_1 – M_3 залежно від концентрації етиленіміну.

Як видно з рисунка, у поколінні M_1 частота фенотипових змін зростала зі збільшенням концентрації мутагену і досягала максимуму (36 %) за 0,02 % EI. Проте в наступних поколіннях (M_2 – M_3) спостерігалось різке зниження частоти спадково закріплених змін, що свідчить про переважання фізіологічно нестабільних або депресивних мутацій. За концентрації 0,005 % частота змін у M_1 була помірною, однак більша їх частина передавалася у M_2 та стабілізувалася в M_3 . Це підтверджує, що ефективність мутагенезу визначається не лише рівнем індукції мутацій у першому поколінні, а передусім їх генетичною фіксацією в наступних генераціях [86, 162].

Контрольний варіант характеризувався рівномірним проростанням, типовим габітусом та мінімальною фенотиповою мінливістю, що підтвердило стабільність вихідного сорту Марічка і забезпечило достовірність порівняльної оцінки.

У поколінні M_3 встановлено наявність спадково закріплених морфологічних змін, які істотно відрізнялися від фенотипу вихідного сорту та зберігалися при повторному вирощуванні. Виявлені відхилення не мали модифікаційного характеру й характеризувалися стабільністю прояву в межах родин, що підтверджує їх генетичну детермінацію (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Морфологічні прояви індукованих мутацій у поколінні M_3 грястиці збірної: карликові форми (висота рослин 25–65 см, довжина волоті 4–9 см).

Карликові форми відзначалися істотним скороченням міжвузлів, зменшенням висоти генеративних пагонів та укороченням волоті порівняно з вихідним сортом. Поряд із цим виявлено окремі рослини з подовженою волоттю (до 29 см), що свідчить про індукцію контрастних морфотипів у

межах одного генотипу після мутагенної обробки. Наявність стабільних, контрастних за морфологією форм підтверджує розширення меж спадкової мінливості культури та створює передумови для їх подальшого селекційного використання залежно від напрямку господарського призначення.

Для кількісної оцінки впливу етиленіміну на формування продуктивності грястиці збірної у поколінні M_1 проведено облік урожайності зеленої маси, сухої речовини та насіння (табл.4.3).

Таблиця 4.3.

Урожайність грястиці збірної залежно від концентрації етиленіміну (ЕІ), (середнє за 2016–2018 рр.)

Варіант дослідю	Роки обліку			Середнє	± до контролю
	2016	2017	2018		
Зелена маса, т/га					
Марічка – контроль	40	48	40	42,7	-
№ 1 (Марічка ЕІ 0,005 %)	72	70	52	64,7	+22,0
№ 2 (Марічка ЕІ 0,01%)	40	52	40	44,0	+1,3
№ 3 (Марічка ЕІ 0,02 %)	27	60	46	44,3	+1,6
НІР ₀₅	3	2	3		
Суха речовина, т/га					
Марічка – контроль	12,0	8,28	3,2	7,83	-
№ 1 (Марічка ЕІ 0,005 %)	18,0	16,4	4,16	12,85	+5,02
№ 2 (Марічка ЕІ 0,01%)	13,2	9,8	3,6	8,87	+1,04
№ 3 (Марічка ЕІ 0,02 %)	8,1	11,9	4,14	8,05	+0,22
НІР ₀₅	0,39	0,31	0,17		
Насіння, т/га					
Марічка – контроль	0,200	0,400	1,000	0,530	-
№ 1 (Марічка ЕІ 0,005 %)	0,400	0,600	1,200	0,733	+0,203
№ 2 (Марічка ЕІ 0,01%)	0,500	0,200	1,200	0,633	+0,073
№ 3 (Марічка ЕІ 0,02 %)	0,500	0,200	1,400	0,700	+0,170
НІР ₀₅	0,047	0,032	0,051		

Аналіз наведених даних свідчить про істотний вплив концентрації етиленіміну на рівень кормової та насінневої продуктивності грястиці збірної.

Дані таблиці 4.3 підтверджують, що мутагенна обробка насіння сорту Марічка суттєво вплинула на формування врожаю упродовж 2016–2018 рр. У середньому за роки досліджень усі варіанти з обробкою етиленіміном перевищували контроль за показниками урожайності зеленої маси, сухої

речовини та насіння, однак рівень прояву ефекту чітко залежав від дози мутагену, що вказує на дозозалежний характер його дії.

Найбільш виражений позитивний результат отримано за концентрації 0,005 %. За врожаєм зеленої маси цей варіант забезпечив у середньому 64,7 т/га, що на 22,0 т/га (51,5 %) перевищувало контроль. Приріст сухої речовини становив 5,02 т/га, а насіння – 0,203 т/га порівняно з контролем. Отримані відмінності у більшості випадків перевищували значення HP_{05} , що підтверджує їх статистичну достовірність та свідчить про реальний біологічний ефект низької концентрації мутагену. Такий рівень приросту дозволяє розглядати даний варіант як селекційно цінний для формування високопродуктивних морфотипів.

За концентрацій 0,01 % і 0,02 % підвищення продуктивності було менш вираженим. Приріст зеленої маси становив відповідно 1,3–1,6 т/га, сухої речовини – 1,04 та 0,22 т/га, а насіння – 0,073 та 0,170 т/га. Зменшення позитивного ефекту зі зростанням концентрації свідчить про посилення депресивної дії мутагену та порушення оптимального балансу між індукцією корисних мутацій і пошкодженням фізіологічних процесів.

Таким чином, застосування етиленіміну в концентрації 0,005 % забезпечило формування форм із підвищеним рівнем кормової та насіннєвої продуктивності без прояву виражених депресивних ефектів, що підтверджує доцільність використання низьких доз мутагену у селекційному процесі. Встановлена залежність між концентрацією мутагену та рівнем продуктивності узгоджується з даними попередніх досліджень щодо оптимальних доз хімічних мутагенів для індукції корисної мінливості.

Оскільки підвищення врожайності не завжди супроводжується покращенням якості корму, наступним етапом досліджень було визначення змін хімічного складу та поживної цінності зеленої маси. Це дозволило здійснити комплексну оцінку селекційної цінності мутантних форм та встановити, чи поєднується підвищена продуктивність із покращенням якісних показників корму (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Кормова цінність грястиці збірної у фазі початку цвітіння, % на суху речовину

Варіант досліджу	Протеїн, %	Жир, %	Клітковина, %	Зола, %	БЕР, %	Кормові одиниці на 1 ц сухої речовини	Перетравний протеїн на 1 к. од., г
2016 рік							
Марічка – контроль	9,3	1,69	32,3	8,5	48,21	81,27	68
№ 1 (Марічка EI 0,005 %)	9,9	2,13	32,0	7,8	48,17	82,31	72
№ 2 (Марічка EI 0,01%)	9,5	2,03	32,7	9,2	46,57	80,14	71
№ 3 (Марічка EI 0,02 %)	8,9	1,78	29,9	8,0	51,42	83,86	64
2017 рік							
Марічка – контроль	12,3	2,36	28,6	7,0	49,74	85,40	86
№ 1 (Марічка EI 0,005 %)	13,1	2,37	30,0	7,5	47,03	83,51	93
№ 2 (Марічка EI 0,01%)	13,3	2,66	29,1	7,2	47,74	84,63	94
№ 3 (Марічка EI 0,02 %)	13,6	2,31	28,8	8,1	47,19	83,60	97
Середнє за два роки							
Марічка – контроль	10,8	2,03	30,5	7,8	48,87	83,34	77
№ 1 (Марічка EI 0,005 %)	11,5	2,25	31,0	7,7	47,55	82,91	83
№ 2 (Марічка EI 0,01%)	11,4	2,35	30,9	8,2	47,15	82,39	83
№ 3 (Марічка EI 0,02 %)	11,3	2,05	29,4	8,1	49,15	83,73	81

Аналіз показників кормової цінності засвідчив, що мутагенна обробка етиленіміном спричинила варіабельність хімічного складу сухої речовини грястиці збірної. У середньому за два роки досліджень вміст сирого протеїну у варіантах з мутагенною обробкою коливався в межах 11,3–11,5 %, тоді як у контролі цей показник становив 10,8 %. Найвищий вміст протеїну відзначено у варіанті з концентрацією 0,005 % (11,5 %), що свідчить про покращення білкової цінності корму.

За вмістом клітковини варіант 0,02 % характеризувався дещо нижчим показником (29,4 %) порівняно з контролем (30,5 %), що потенційно сприяє підвищенню перетравності корму. Водночас варіанти 0,005 % і 0,01 % забезпечили оптимальне співвідношення протеїну та клітковини, що є важливим критерієм оцінки кормових культур.

Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у варіантах 0,005 % і 0,01 % становила в середньому 83 г проти 77 г у контролі, що свідчить про підвищення поживної цінності сформованої біомаси. Отже, мутагенна обробка в низьких концентраціях сприяла не лише зростанню врожайності, а й покращенню якісних характеристик корму.

Отримані результати переконливо доводять, що індукований мутагенез із використанням етиленіміну є дієвим інструментом розширення спадкової мінливості грястиці збірної з одночасним підвищенням як рівня продуктивності, так і показників кормової цінності. Встановлено, що застосування ЕІ в концентрації 0,005 % забезпечує формування генотипів із комплексом господарсько цінних ознак – підвищеною урожайністю зеленої маси та насіння, збалансованим хімічним складом і покращеною білковою цінністю корму. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості цілеспрямованого використання оптимальної дози мутагену для створення конкурентоспроможного вихідного матеріалу, адаптованого до ґрунтово-кліматичних умов України, зокрема зони Передкарпаття. Запропонований підхід може бути інтегрований у сучасні селекційні програми як ефективний метод прискореного формування високопродуктивних сортів грястиці збірної кормового та насінневого призначення. Відібрані мутантні форми залучено до подальшого селекційного процесу як перспективний вихідний матеріал для формування адаптивних сортів кормового та насінневого призначення, придатних до вирощування в зоні Передкарпаття та інших регіонах із подібними ґрунтово-кліматичними умовами.

4.3. Кореляційні зв'язки між морфобіологічними показниками та продуктивністю рослин грястиці збірної

У селекційних дослідженнях багаторічних кормових трав важливе значення має виявлення взаємозв'язків між морфобіологічними ознаками та показниками продуктивності, що дає змогу підвищити ефективність добору перспективних генотипів на ранніх етапах селекційного процесу. Кореляційний аналіз є одним із базових статистичних методів, який дозволяє оцінити напрям і тісноту взаємозв'язків між кількісними ознаками та визначити їхню селекційну значущість [108, 150, 152].

Для культур із багатоконпонентною структурою врожаю, до яких належить грястиця збірна, рівень продуктивності формується під впливом комплексу взаємопов'язаних морфологічних і біологічних ознак. Висота рослин, довжина волоті, ступінь кущистості, облиствленість і рівень обнасіненості визначають як кормову, так і насінневу продуктивність. Аналіз кореляцій між цими ознаками дає змогу виокремити найбільш інформативні селекційні індикатори та обґрунтувати непрямі критерії добору [69, 207].

У дослідженнях, пов'язаних із застосуванням індукованого мутагенезу, кореляційний аналіз набуває особливої актуальності, оскільки мутагенний вплив часто спричиняє неоднорідні та різноспрямовані зміни фенотипу. Встановлення взаємозв'язків між морфобіологічними показниками та рівнем продуктивності дає змогу оцінити, наскільки індукована мінливість є функціонально узгодженою та селекційно цінною [162–164].

За даними зарубіжних і вітчизняних досліджень, наявність стабільних позитивних кореляцій між морфобіологічними ознаками та продуктивністю слугує науковим обґрунтуванням використання непрямих методів добору, що має особливе значення для багаторічних трав із тривалим циклом оцінювання. У цьому контексті кореляційний аналіз розглядається як ефективний інструмент оптимізації селекційного процесу [154, 156].

У зв'язку з цим у даному підрозділі проаналізовано кореляційні зв'язки між основними показниками продуктивності та адаптивності з метою обґрунтування подальших напрямів селекційної роботи.

Слід також зазначити, що кореляційний аналіз у селекції багаторічних трав має не лише описове, а й прогностичне значення. Виявлення стійких взаємозв'язків між морфобіологічними та продуктивними ознаками дозволяє прогнозувати рівень урожайності на основі ранніх фенотипових проявів, що істотно скорочує тривалість селекційного циклу, особливо для культур із багаторічним періодом оцінювання [108].

Крім того, встановлення кореляцій між окремими морфологічними та біометричними показниками дає змогу визначити провідні структурні елементи продуктивності, які найбільшою мірою впливають на формування врожаю зеленої маси та насіння. Це створює можливість виділення інформативних селекційних критеріїв, придатних для раннього добору перспективних генотипів.

Використання кореляційного аналізу також сприяє виявленню комплексів ознак, що формуються під спільним генетичним контролем, та дозволяє більш обґрунтовано проводити добір за сукупністю господарсько-цінних показників. У результаті підвищується ефективність селекційної роботи і зменшується ймовірність випадкового відбору генотипів із нестабільними або небажаними комбінаціями ознак.

Для з'ясування взаємозв'язків між основними морфо-продуктивними ознаками рослин складногібридних популяцій грятиці збірної проведено кореляційний аналіз. Оцінювали зв'язки між загальною масою рослини, масою листків і укорочених пагонів, кількістю пагонів на рослині, що характеризують як рівень кормової продуктивності, так і потенціал адаптивності та насінневої здатності. Кореляційний аналіз проведено за середніми показниками (за два укуси) морфо-продуктивних та насінневих ознак складногібридних популяцій грятиці збірної (П-1 – СП-9) (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

**Кореляційний аналіз морфо-продуктивних і насінневих ознак
складногібридних популяцій грястиці збірної**

Ознака	Загальна маса рослини	Маса листків і укорочених пагонів	Кількість пагонів	Насіння, т/га	Маса 1000 насінин, г
Загальна маса рослини	-	0,92	0,68	-0,21	-0,00
Маса листків і укорочених пагонів	0,92	-	0,61	-0,23	0,01
Кількість пагонів	0,68	0,61	-	-0,46	-0,01
Насіння, т/га	-0,21	-0,23	-0,46	-	0,79
Маса 1000 насінин, г	-0,00	0,01	-0,01	0,79	-

Узагальнений кореляційний аналіз показав чітке групування ознак за функціональним призначенням. Між морфо-продуктивними показниками виявлено тісні та середні позитивні кореляційні зв'язки: між загальною масою рослини та масою листків і укорочених пагонів ($r = 0,92$), а також між загальною масою та кількістю пагонів ($r = 0,68$), що підтверджує визначальну роль облиствленості й куцистості у формуванні кормової продуктивності та адаптивної стабільності травостою. Отримані значення коефіцієнтів кореляції свідчать про високий рівень узгодженості структурних елементів рослини, які спільно визначають загальний рівень продуктивності травостою.

Насінневі показники формують окремий кореляційний блок, у якому встановлено тісний позитивний зв'язок між врожайністю насіння та масою 1000 насінин ($r = 0,79$). Це свідчить про вирішальний вплив крупності та виповненості насіння на реалізацію насінневої продуктивності складногібридних популяцій. Водночас слабкі або від'ємні кореляції між морфо-продуктивними та насінневими ознаками вказують на відносну незалежність кормового та насінневого напрямів продуктивності, що обґрунтовує необхідність диференційованого добору при створенні сортів різного напрямку використання. Така диференціація селекційних ознак дає змогу більш цілеспрямовано формувати генотипи, орієнтовані на певний тип господарського використання.

Отримані результати підтверджують ефективність використання складногібридних популяцій як вихідного матеріалу для подальшої селекції грядиці збірної в умовах Передкарпаття та створюють передумови для виділення перспективних генотипів у наступних поколіннях. Висока мінливість досліджуваних показників у межах популяцій забезпечує можливість проведення ефективного індивідуального добору за комплексом господарсько-цінних ознак.

В умовах індукованого мутагенезу кореляційний аналіз дає змогу оцінити не лише селекційну цінність окремих ознак, а й ступінь узгодженості змін, спричинених мутагенним впливом. Посилення або порушення кореляцій між окремими ознаками може свідчити про зміну генетичної регуляції росту й розвитку рослин, що має принципове значення для відбору стабільних і адаптивних мутантних форм.

Дослідження кореляційних зв'язків між показниками продуктивності врожаю та його кормовою цінністю дозволяє глибше оцінити характер взаємозв'язку між кількісними й якісними характеристиками. Такий підхід допомагає виявити потенційні компроміси, які виникають при поєднанні високої врожайності з покращеними кормовими властивостями, а також можливості для досягнення синергетичних ефектів між цими параметрами. Цей аналіз формує наукове підґрунтя, необхідне для цілеспрямованого та стратегічного добору оптимальних форм грядиці збірної. Завдяки цьому селекційний процес орієнтується на розробку сортів, що не тільки відповідають сучасним вимогам аграрної галузі, але й забезпечують підвищену ефективність у контексті кормового використання, що є важливим аспектом для задоволення потреб сучасного тваринництва (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Кореляційна матриця взаємозв'язків між морфобіологічними, продуктивними та якісними ознаками грятиці збірної (середні значення)

Ознака	Висота рослин	Довжина волоті	Зелена маса	Суха речовина	Насіння	Протеїн, %	Кормові одиниці	Перетравний протеїн	Маса 1000 насінин
Висота рослин	-	0,94	-0,84	-0,81	-0,17	-0,09	0,18	-0,05	0,23
Довжина волоті	0,94	-	-0,67	-0,69	0,09	0,05	0,39	0,03	0,23
Зелена маса	-0,84	-0,67	-	0,99	0,67	0,59	-0,21	0,52	0,22
Суха речовина	-0,81	-0,69	0,99	-	0,66	0,65	-0,37	0,61	0,34
Насіння	-0,17	0,09	0,67	0,66	-	0,89	-0,01	0,81	0,62
Протеїн, %	-0,09	0,05	0,59	0,65	0,89	-	-0,43	0,99	0,89
Кормові одиниці	0,18	0,39	-0,21	-0,37	-0,01	-0,43	-	-0,56	-0,64
Перетравний протеїн	-0,05	0,03	0,52	0,61	0,81	0,99	-0,56	-	0,94
Маса 1000 насінин	0,23	0,23	0,22	0,34	0,62	0,89	-0,64	0,94	-

Примітка. Наведено коефіцієнти кореляції Пірсона, розраховані за середніми значеннями варіантів досліді.

Кореляційний аналіз показав наявність як тісних, так і слабо виражених взаємозв'язків між морфобіологічними, продуктивними та якісними ознаками грятиці збірної за умов індукованого мутагенезу. Встановлено, що морфологічні показники рослин формують узгоджену систему ознак, яка по-різному впливає на рівень кормової та насінневої продуктивності.

Між висотою рослин і довжиною волоті виявлено тісний позитивний кореляційний зв'язок ($r = 0,94$), що свідчить про морфологічну узгодженість розвитку генеративних органів у високорослих форм. Водночас ці показники характеризувалися від'ємними кореляціями з урожайністю зеленої маси ($r =$

-0,84) та сухої речовини ($r = -0,81$), що вказує на можливу переорієнтацію асиміляційних процесів у бік генеративного розвитку за збільшення лінійних розмірів рослин.

Між урожайністю зеленої маси та сухої речовини встановлено дуже тісний позитивний взаємозв'язок ($r = 0,99$), що підтверджує їх функціональну єдність і дає підстави розглядати зелену масу як надійний індикатор накопичення сухої речовини на ранніх етапах оцінювання. Обидва показники також позитивно корелювали з урожайністю насіння ($r = 0,67-0,66$), що свідчить про відсутність антагонізму між кормовою та насінневою продуктивністю в межах досліджуваного матеріалу.

Показники якості корму виявили тісні взаємозв'язки між собою. Зокрема, вміст сирого протеїну мав сильний позитивний зв'язок із перетравним протеїном ($r = 0,99$) та масою 1000 насінин ($r = 0,89$), що свідчить про генетично зумовлену узгодженість білкового обміну та формування повноцінного насіння. Водночас між кормовими одиницями та білковими показниками простежувався зворотний кореляційний зв'язок ($r = -0,43...-0,56$), що відображає відомий у кормовиробництві компроміс між енергетичною та білковою цінністю корму [165, 166, 182].

Загалом результати кореляційного аналізу підтверджують складний, багатокомпонентний характер формування продуктивності грястиці збірної за умов мутагенного впливу. Виявлені взаємозв'язки можуть бути використані для обґрунтування непрямих критеріїв добору, зокрема за показниками зеленої маси, сухої речовини та білкової цінності, що має важливе практичне значення для селекції багаторічних кормових трав.

На основі середніх даних дослідження проведено оцінку взаємозв'язку між концентрацією етиленіміну (EI) та основними показниками продуктивності грястиці збірної. Встановлено слабкий від'ємний кореляційний зв'язок між концентрацією етиленіміну та врожаєм зеленої маси ($r = -0,23$). Це свідчить про те, що зі збільшенням концентрації EI після оптимального рівня спостерігається тенденція до зниження кормової продуктивності.

Максимальний урожай зеленої маси був отриманий за найнижчої концентрації мутагену (0,005 %), тоді як подальше підвищення концентрації не забезпечувало додаткового позитивного ефекту. Між концентрацією етиленіміну та насінною продуктивністю виявлено помірний позитивний кореляційний зв'язок ($r = 0,56$). Це свідчить, що підвищення концентрації ЕІ в межах досліджуваного діапазону загалом сприяло збільшенню урожаю насіння, хоча реакція була неоднорідною між окремими варіантами. Аналіз польових спостережень свідчить про пряму залежність між концентрацією ЕІ та частотою депресивних фенотипів. За концентрації 0,005 % депресивні прояви були мінімальними та не впливали на загальну продуктивність. Натомість за концентрацій 0,01–0,02 % відзначалося зростання частоти рослин зі зниженим темпом росту, нерівномірним розвитком вегетативних і генеративних органів, що узгоджується з класичними уявленнями про додозалежну дію хімічних мутагенів [162–164].

Кореляційний аналіз показав, що вплив етиленіміну на формування морфобіологічних і продуктивних ознак грятости збірної маси виражений нелінійний, додозалежний характер [162–164]. Найбільш сприятливе поєднання кормової та насінневої продуктивності забезпечується за низької концентрації ЕІ (0,005 %), тоді як підвищення дози супроводжується зростанням частоти депресивних проявів і зниженням узгодженості між морфологічним розвитком та рівнем урожайності. Встановлено, що кормова продуктивність більш чутливо реагує на зростання мутагенного навантаження, тоді як насінна продуктивність характеризується відносно вищою стійкістю. Отримані результати підтверджують доцільність використання оптимальних, а не максимальних концентрацій етиленіміну як ефективного інструменту формування селекційно цінної мінливості та обґрунтовують застосування кореляційного аналізу для оптимізації добору мутантних форм грятости збірної.

Встановлені кореляційні зв'язки між елементами структури врожайності та показниками якості корму засвідчили складний,

багатокомпонентний характер формування продуктивності грядиці збірної. З метою поглибленої оцінки селекційного потенціалу досліджуваного матеріалу та обґрунтування напрямів ефективного добору в наступному підрозділі проаналізовано рівень мінливості, спадковості та можливості використання селекційних індексів.

4.4. Мінливість, спадковість, кореляційні зв'язки та використання селекційних індексів при оцінці вихідного матеріалу грядиці збірної

Ефективність селекції багаторічних злакових трав значною мірою визначається рівнем мінливості кількісних господарсько-цінних ознак, характером їх спадковості та системою взаємозв'язків між елементами продуктивності. Сукупний аналіз цих параметрів дозволяє оцінити потенціал селекційного поліпшення ознак, науково обґрунтувати напрями добору та визначити доцільність використання прямих і непрямих критеріїв відбору при створенні нових сортів грядиці збірної [108, 152]. Особливу роль у цьому процесі відіграє встановлення частки генетичної та модифікаційної мінливості, що дає можливість прогнозувати ефективність добору у наступних поколіннях. Високий рівень спадковості ознак свідчить про їх генетичну обумовленість і забезпечує стабільність прояву у різних умовах вирощування.

Ґрунтово-кліматичні умови Передкарпаття характеризуються значною міжрічною мінливістю гідротермічного режиму, що посилює прояв взаємодії «генотип – середовище» і зумовлює різноспрямовану реакцію сортів і селекційних популяцій за показниками продуктивності [154, 156]. За таких умов оцінка лише середніх значень ознак є недостатньою, оскільки не відображає ступінь їх стабільності. Тому особливого значення набуває аналіз варіабельності показників та визначення коефіцієнтів спадковості, які дозволяють виділити генотипи з підвищеною адаптивністю та прогнозованою реакцією на зміни середовища. Встановлення меж

варіювання ознак у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах регіону є важливим для інтерпретації селекційної цінності матеріалу.

Аналіз мінливості та кореляційних зв'язків між продуктивними й морфобіологічними ознаками дає змогу розкрити структуру врожайності сухої речовини, встановити внесок окремих елементів у її формування та обґрунтувати використання непрямих показників у селекційному процесі. Виявлення тісних позитивних кореляцій між ознаками дозволяє використовувати більш прості для обліку показники як індикатори складних кількісних характеристик. Це підвищує ефективність селекційного добору та скорочує тривалість створення нових сортів. Комплексне врахування мінливості, спадковості та кореляцій забезпечує системний підхід до оцінки селекційного матеріалу та підвищує точність прогнозування результатів добору.

У 2016–2017 рр. в умовах Передкарпаття проведено комплексне дослідження мінливості, спадковості та кореляційних залежностей основних господарсько-цінних ознак у 18 сортів і селекційних популяцій грятости збірної. Аналіз охоплював показники продуктивності сухої речовини, морфологічні та фенологічні ознаки, що визначають рівень кормової продуктивності й адаптивні властивості рослин. Отримані результати дозволили оцінити ступінь генетичної детермінації ознак, встановити їх взаємозв'язки та визначити найбільш інформативні критерії добору для формування високопродуктивних і стабільних генотипів, адаптованих до умов Передкарпаття. Застосування статистичних методів обробки даних забезпечило достовірність отриманих висновків та підвищило об'єктивність оцінки селекційного матеріалу (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Середні показники продуктивності грядиці збірної

Сорт, селекційний зразок	Суша речовина I укусу, т/га	Отава, т/га	Річний врожай, т/га	Висота рослин, см	Початок відростання- вихід в трубку, діб	Облиств- леність, %
Дрогобичанка - St	5,85	4,84	10,69	77,0	40	81,1
Марічка	6,34	4,99	11,33	75,65	40,5	86,2 ⁺
Станіславська	5,83	4,69	10,52	82,5 ⁺	34 ⁻	80,8
Бойківчанка	5,26	4,82	10,08	77,95	44,5 ⁺⁺	84,35
№ 902	5,02 ⁻	4,44 ⁻	9,46 ⁻	74,65	45 ⁺⁺	90,45 ⁺⁺
№ 914	5,70	5,38 ⁺⁺	11,08	73,25	39	84,3
№ 1315	5,46	4,96	10,42	73,3	41,5	88,45 ⁺⁺
№ 1314	6,13	5,89 ⁺⁺	12,02 ⁺⁺	74,8	39	82,95
№ 916	6,42	5,65 ⁺⁺	12,07 ⁺⁺	82,75 ⁺	36 ⁻	81,85
№ 1227	6,48	5,44 ⁺⁺	11,92 ⁺⁺	78,3	38	81
№ 1204	5,62	4,97	10,59	73,35	43 ⁺	86,7 ⁺⁺
№ 1514	6,42	4,82	11,24	90,3 ⁺⁺	29 ⁻	73,55 ⁻
№ 1505	6,40	5,21	11,62 ⁺	84,85 ⁺⁺	39	80,7
№ 1001	5,26	4,62	9,87 ⁻	73,8	43 ⁺	89,6 ⁺⁺
№ 1235	6,51	4,94	11,45 ⁺	82,05 ⁺	34,5 ⁻	81,55
№ 1522	5,26	4,72	9,98	77,0	41	85,45 ⁺
№ 1507	6,82 ⁺⁺	4,36 ⁻	11,18	91,8 ⁺⁺	33 ⁻	78,2
№ 1525	6,18	4,25 ⁻	10,43	82,2 ⁺	35,5 ⁻	83,6
НІР ₀₅	0,666	0,383	0,735	4,747	2,73	3,924
НІР ₀₁	0,915	0,527	1,009	6,521	3,75	5,391

Примітка: «+», «++» – істотне перевищення, «-», «-» – істотне зниження порівняно зі стандартом (St) за рівнів значущості $P < 0,05$ та $P < 0,01$ відповідно.

Річний урожай сухої речовини як інтегральний показник господарської цінності формувалася за рахунок продуктивності першого укусу та отави. Урожай сухої речовини першого укусу характеризувався середнім рівнем генотипової мінливості ($CV^g = 8,29\%$) та низькою спадковістю ($h^2_{\beta} = 0,30$), що свідчить про істотний вплив умов середовища на прояв цієї ознаки. Лише селекційна популяція № 1525 істотно перевищила стандартний сорт Дрогобичанка за врожаєм першого укусу, однак через нижчу продуктивність отави її річний показник залишався на рівні середніх значень, що підкреслює необхідність комплексної оцінки обох компонентів урожаю.

Формування урожаю отави відбувалося за більш контрастних умов зволоження, що зумовило чіткішу диференціацію генотипів. Істотну перевагу

над стандартом проявили селекційні популяції № 914, № 1227, № 916 і № 1314, які поєднували підвищену післяукісну продуктивність із відносною стійкістю до дефіциту вологи. Генотипова мінливість урожайності отави була середньою ($CV^g = 8,43 \%$), а коефіцієнт спадковості становив $h^2_{\beta} = 0,48$, що свідчить про реальні можливості селекційного поліпшення цієї ознаки за умов стабільного агрофону.

За річним урожаєм сухої речовини п'ять селекційних популяцій (№ 1235, № 1505, № 1227, № 1314 і № 916) істотно ($P < 0,05$) перевищили стандарт на 7,11–12,91 %, формуючи продуктивність на рівні 11,45–12,07 т/га. Поєднання високої продуктивності першого укосу й отави забезпечило їх перевагу, що дозволяє розглядати ці генотипи як цінний вихідний матеріал для створення високопродуктивних сортів, адаптованих до умов Передкарпаття.

Висота рослин першого укосу характеризувалася низькою генотиповою мінливістю ($CV^g = 6,92 \%$) та середнім рівнем спадковості ($h^2_{\beta} = 0,66$), що підтверджує відносну стабільність її прояву. Найвищі рослини формували популяції № 1514, № 1235, № 1507, № 1525 і № 916. Встановлено тісний позитивний генотиповий кореляційний зв'язок між висотою рослин і врожаєм сухої речовини першого укосу ($r^g = 0,780$; $P < 0,01$), що обґрунтовує використання цієї ознаки як ефективного непрямого селекційного критерію при доборі високопродуктивних генотипів.

Тривалість періоду від початку весняного відростання до виходу в трубку виявилася найбільш генетично детермінованою ознакою ($CV^g = 10,85 \%$; $h^2_{\beta} = 0,83$). Високий коефіцієнт спадковості свідчить про значну роль генетичних чинників у формуванні цієї характеристики та можливість її ефективного селекційного регулювання. За цією ознакою зразки чітко диференціювалися на ранньо-, середньо- та пізньостиглі групи, що має важливе практичне значення для створення сортів різного напрямку використання – сінокісного та пасовищного.

Облиствленість характеризувалася низькою генотиповою мінливістю ($CV^g = 4,73 \%$) за одночасно високої спадковості ($h^2_{\beta} = 0,70$), що свідчить про провідну роль генетичних чинників у формуванні цієї ознаки. Найвищі показники облиствленості були притаманні переважно пізньостиглим генотипам, що підтверджує її тісний зв'язок із темпами росту та біологічними особливостями розвитку рослин.

Поєднання істотних відмінностей за врожайністю сухої речовини, висотою рослин, облиствленістю та тривалістю періоду «весняне відростання – вихід у трубку» свідчить про складну структуру генотипової мінливості досліджуваного матеріалу та наявність груп генотипів із подібним типом прояву ознак. Різний рівень спадковості зумовлює неоднакову ефективність селекційного впливу: ознаки з високими коефіцієнтами спадковості можуть використовуватися як базові критерії добору, тоді як показники з низькою спадковістю потребують багаторічної перевірки.

Виявлена тісна кореляція між морфобіологічними показниками та врожайністю сухої речовини дозволяє застосовувати непрямий добір, що особливо важливо на ранніх етапах селекційного процесу і сприяє скороченню його тривалості. Комплексний аналіз мінливості та взаємозв'язків між ознаками підтверджує, що формування високої продуктивності є результатом інтегрованої дії кількох морфофізіологічних компонентів, а не окремих ізольованих показників.

З метою узагальнення отриманих результатів і встановлення рівня подібності між сортами та селекційними популяціями за сукупністю господарсько цінних ознак проведено кластерний аналіз. Показники, наведені в таблиці, були використані як вхідні змінні для побудови дендрограми, що забезпечило об'єктивну багатовимірну оцінку вихідного матеріалу та виділення селекційно цінних груп генотипів (рис. 4.4).

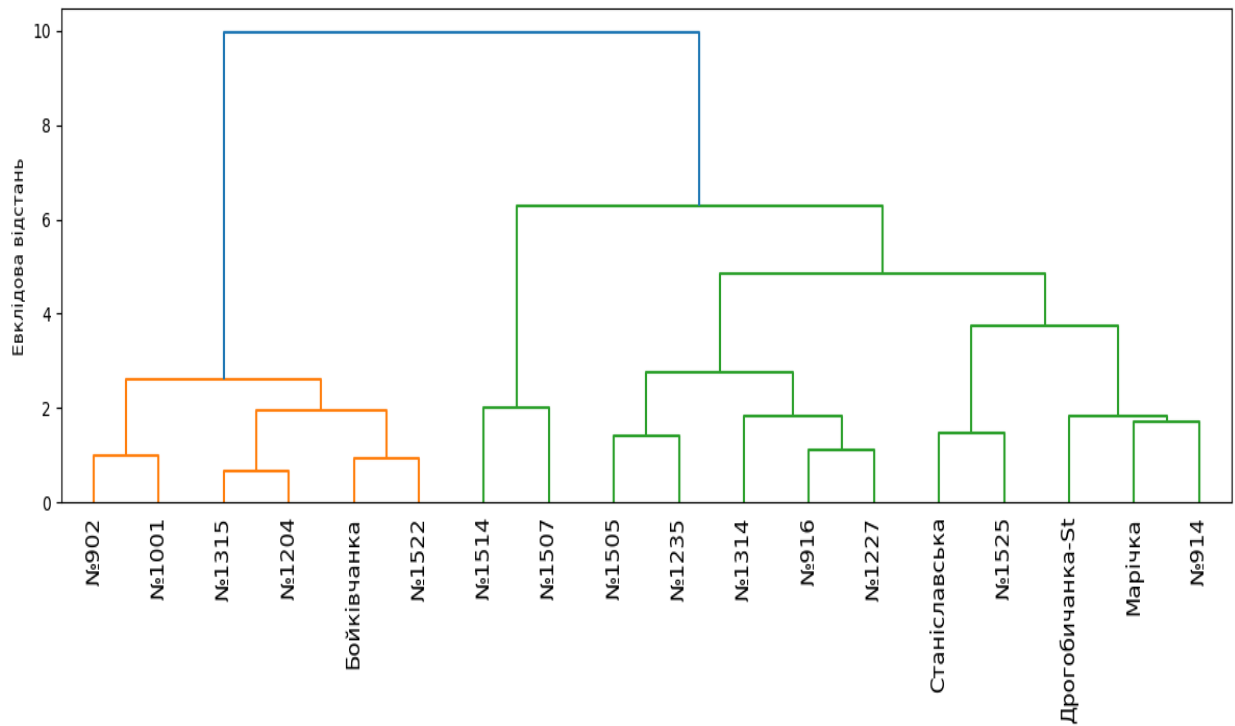


Рис. 4.4. Дендрограма ієрархічної кластеризації сортів і селекційних популяцій грядиці збірної за комплексом господарсько-цінних ознак (2016–2017 рр.)

Ієрархічний кластерний аналіз дозволив виділити два основні кластери, які відображають принципові відмінності між генотипами за рівнем продуктивності та адаптивними властивостями в умовах Передкарпаття. Перший кластер об'єднав зразки з відносно нижчим рівнем річної продуктивності сухої речовини та менш вираженою післяукісною здатністю (№ 902, № 1001, № 1315, № 1204, № 1522, сорт Бойківчанка). Для цієї групи характерні знижені показники врожайності отави, менш інтенсивне відростання після скошування та, як правило, пізніші строки проходження міжфазних періодів. Така сукупність ознак свідчить про обмежений адаптивний потенціал цих генотипів за контрастних умов зволоження та температурного режиму.

Другий кластер включив переважну більшість високопродуктивних і перспективних генотипів (№ 914, № 1507, № 1505, № 1235, № 1314, № 916,

№ 1227, № 1514, № 1525, а також сорти Дрогобичанка і Марічка). Для цієї групи притаманні підвищений річний урожай сухої речовини, активне формування отави, оптимальна тривалість міжфазних періодів та сприятливе поєднання морфобіологічних показників. У межах цього кластера виділяються підгрупи з максимальною продуктивністю та збалансованим типом розвитку, що забезпечує стабільність формування врожаю в різні за погодними умовами роки. Саме такі генотипи відповідають вимогам до вихідного матеріалу для створення нових адаптивних сортів.

Результати кластеризації узгоджуються з даними аналізу мінливості та спадковості ознак. Найбільш перспективними для селекційного використання виявилися показники з високим рівнем спадковості та значущими генотиповими кореляціями з продуктивністю – насамперед тривалість періоду «весняне відростання – вихід у трубку», висота рослин і облиствленість. Поєднання цих характеристик формує морфофізіологічну основу високої кормової продуктивності. Виділені селекційні популяції доцільно використовувати як донори адаптивності та продуктивності при створенні сортів грятиці збірної для умов Передкарпаття.

Встановлені рівні мінливості та тісні кореляційні зв'язки між елементами структури врожайності створили підґрунтя для застосування селекційних індексів як інтегральних показників оцінки вихідного матеріалу. Перехід від аналізу окремих ознак до узагальнених індексних характеристик дозволяє перейти від фрагментарної до системної оцінки генотипів і врахувати комплексну природу формування врожаю. Індексний підхід є особливо доцільним у роботі з багаторічними травами, де рівень продуктивності визначається взаємодією кількох морфологічних, фенологічних і фізіологічних компонентів.

Селекційні індекси відображають співвідношення між вегетативними та генеративними показниками, що дозволяє оцінити збалансованість розвитку рослини. Наявність тісних кореляцій між індексами та елементами структури врожайності обґрунтовує їх використання як непрямих критеріїв добору,

особливо на ранніх етапах селекційного процесу. За умов значної міжрічної мінливості кліматичних факторів індексна оцінка дає можливість виділяти генотипи зі стабільною структурою продуктивності та підвищеним адаптивним потенціалом. Це забезпечує формування науково обґрунтованої системи добору, спрямованої на створення високопродуктивних і стійких сортів грятости збірної.

Таблиця 4.8.

**Кореляційні зв'язки селекційних індексів з елементами структури
врожайності насіння грятости збірної (2022 р.)**

Елементи структури врожайності	Селекційні індекси			
	JJ	Mx	FSJ	JP
Врожайність насіння	r=0,670	r=0,908	r=0,567	r=0,346
Довжина стебла	r=0,479	r=0,817	r=0,592	r=0,249
Довжина волоті	r=0,861	r=0,543	r=0,535	r=-0,322
Кількість насінин у волоті	r=0,790	r=0,891	r=0,783	r=0,377
Маса насіння з волоті	r=0,844	r=0,964	r=0,704	r=0,311
Маса 1000 насінин	r=0,591	r=0,846	r=0,331	r=0,772

Примітка: JJ – індекс інтенсивності; Mx – мексиканський індекс; FSJ – фіно-скандинавський індекс; JP – індекс перспективності.

Зокрема, мексиканський індекс характеризувався сильним кореляційним зв'язком із масою насіння з волоті ($r = 0,964$) та врожайністю насіння ($r = 0,908$), що свідчить про його високу інформативність і безпосередній зв'язок із формуванням репродуктивного потенціалу рослин. Фіно-скандинавський індекс мав тісний зв'язок із кількістю насінин у волоті ($r = 0,783$) та масою насіння з волоті ($r = 0,704$), відображаючи структурні особливості генеративного апарату. Індекс перспективності корелював із масою 1000 насінин ($r = 0,772$), що підтверджує його значення для добору крупнонасінних форм, тоді як індекс інтенсивності демонстрував високі зв'язки з довжиною волоті ($r = 0,861$), масою насіння з волоті ($r = 0,844$) та кількістю насінин. Отримані коефіцієнти кореляції засвідчують, що індекси адекватно відображають внутрішню структуру насінневої продуктивності та

можуть слугувати узагальненими показниками селекційної цінності генотипів.

Застосування селекційних індексів є доцільним як інструмент непрямого добору в селекції грястиці збірної, особливо на ранніх етапах оцінки матеріалу. Хоча індекси не відображають абсолютний рівень урожайності, вони дозволяють оперативно ідентифікувати генотипи з оптимальним співвідношенням морфологічних і продуктивних компонентів. Найбільш перспективними як допоміжні критерії добору є мексиканський індекс та індекс інтенсивності, які тісно пов'язані з елементами насінневої продуктивності та характеризують ефективність формування генеративних органів.

Сукупність отриманих результатів – від аналізу продуктивності, мінливості та спадковості до оцінки кореляцій і селекційних індексів – формує цілісну систему науково обґрунтованих критеріїв добору. Такий комплексний підхід забезпечує перехід від оцінки окремих ознак до інтегральної характеристики генотипу, що підвищує точність прогнозування селекційного ефекту. Це створює основу для виділення перспективних форм і цілеспрямованого створення адаптивних високопродуктивних сортів грястиці збірної, придатних для стабільного вирощування в умовах Передкарпаття.

Висновки до розділу 4

Установлено, що поєднання колекційних ресурсів і експериментального мутагенезу є ефективною системою створення вихідного матеріалу грястиці збірної для умов Передкарпаття. Комплексна оцінка 18 колекційних зразків (7 дикорослих, 7 зарубіжних, 4 вітчизняних) виявила значну диференціацію за адаптивними, морфобіологічними та продуктивними ознаками; у найбільш зимостійких форм загибель рослин не перевищувала 1–5 %.

За результатами польової оцінки відібрано 70 селекційно цінних біотипів, із яких 40 використано для створення 9 складногібридних популяцій різного напрямку використання. У сумі за два укоси 11 зразків перевищили стандарт Дрогобичанка за загальною масою рослин на 3,2–46,1 %. Найбільш перспективними за комплексом морфопродуктивних показників визначено популяції П-2, С-5 і СП-7, які стабільно перевищували стандарт за масою рослини, облиствленістю та кількістю пагонів.

Доведено, що індукований мутагенез етиленіміном формує дозозалежну спадкову мінливість без істотного зниження схожості насіння та життєздатності рослин. Найефективнішою була концентрація ЕІ 0,005 %, за якої середня врожайність у 2016–2018 рр. становила: зеленої маси – 64,7 т/га (+22,0 т/га до контролю), сухої речовини – 12,85 т/га (+5,02 т/га), насіння – 0,733 т/га (+0,203 т/га). Підвищення концентрації до 0,01–0,02 % супроводжувалося депресивними проявами, що підтверджує оптимальність використання низьких доз мутагену.

Встановлено, що кормова продуктивність складногібридних популяцій визначається переважно облиствленістю та кущистістю ($r = 0,92$ між загальною масою рослини та масою листків; $r = 0,68$ між загальною масою і кількістю пагонів), тоді як насіннева продуктивність тісно пов'язана з масою 1000 насінин ($r = 0,79$). Високу селекційну інформативність підтвердили індекси: мексиканський (Мх) корелює з масою насіння з волоті ($r = 0,964$) та врожайністю насіння ($r = 0,908$); індекс інтенсивності (JJ) – з довжиною волоті ($r = 0,861$); фіно-скандинавський (FSJ) – з кількістю насінин ($r = 0,783$); індекс перспективності (JP) – з масою 1000 насінин ($r = 0,772$). Це обґрунтовує їх використання як непрямих критеріїв добору при створенні нових сортів грятиці збірної.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [208 – 211].

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА АДАПТИВНІСТЬ І МОДЕЛЬ СОРТУ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ ДЛЯ УМОВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

5.1. Екологічна пластичність, стабільність та адаптивність зразків грястиці збірної за урожайністю зеленої маси

Зелена маса є одним із основних показників господарської цінності багаторічних злакових трав, оскільки визначає рівень кормової продуктивності агрофітоценозів та ефективність використання травостоїв у сінокісному й пасовищному використанні. Для грястиці збірної характерне поєднання високої потенційної врожайності зеленої маси з доброю облиствленістю та здатністю до інтенсивного післяукісного відростання, що зумовлює її широке застосування у кормовиробництві різних ґрунтово-кліматичних зон [77, 78, 212].

Формування врожаю зеленої маси багаторічних трав зумовлюється складною взаємодією генотипу, умов середовища та агротехнічних чинників. Погодні умови вегетаційного періоду, насамперед забезпеченість вологою та температурний режим, істотно впливають на динаміку росту, накопичення біомаси та стабільність урожайності зеленої маси. У зв'язку з цим багаторічна оцінка селекційних зразків за врожайністю зеленої маси є необхідною умовою об'єктивного добору адаптованого вихідного матеріалу [78, 79, 88, 90, 213].

Матеріалом для досліджень слугували 16 селекційних зразків грястиці збірної, які різнилися за рівнем прояву елементів кормової продуктивності, тривалістю вегетаційного та міжфазних періодів, а також стійкістю до біотичних і абіотичних чинників. Дослідження проводили упродовж 2012–2016 рр. у контрастних за гідротермічними умовами роках, що дало змогу об'єктивно оцінити реакцію генотипів на зміну умов навколишнього

природного середовища та ступінь реалізації їхнього генетичного потенціалу продуктивності.

За результатами п'ятирічних досліджень встановлено, що селекційні зразки гряттиці збірної проявляли специфічну реакцію на умови років. Найвищий середній урожай зеленої маси одержано у 2012 р. – 38,9 т/га, з коливанням від 46,5 т/га у зразка № 905 до 30,0 т/га у № 993. Найнижчу середню врожайність зафіксовано у 2014 р. – 27,0 т/га, при мінімальному значенні 22,0 т/га у зразка № 971 та максимальному – 32,6 т/га у № 904. Найвищу середню врожайність за 2012–2016 рр. сформували селекційні зразки № 904, № 905, № 913, № 912 і № 992, які перевищили стандартний сорт Дрогобичанка на 1,7–5,4 т/га (табл. 5.1).

Таблиця 5.1.

**Екологічна стабільність і пластичність селекційних зразків
гряттиці збірної за урожайністю зеленої маси**

Селекційний зразок	Урожайність, т/га						bi	Si ²
	2012	2013	2014	2015	2016	середня, Xi		
Дрогобичанка – St	40,6	30,0	26,3	29,8	29,7	31,3	1,20	2,32
№ 905	46,5	34,1	27,7	29,6	30,1	33,6	1,66	5,29
№ 904	46,2	37,5	32,6	33,1	34,3	36,7	1,26	3,30
№ 751	42,7	28,8	26,6	28,7	30,2	31,4	1,39	5,43
№ 902	41,9	29,4	25,4	27,2	29,6	30,7	1,44	2,66
№ 943	30,1	31,5	27,7	30,1	33,2	30,5	0,14	4,36
№ 988	32,4	29,8	26,2	29,6	32,3	30,1	0,46	3,15
№ 989	36,2	33,8	29,4	32,3	33,9	33,1	0,53	0,96
№ 990	36,0	36,6	26,0	28,7	30,4	31,5	0,85	9,68
№ 991	42,3	31,5	25,0	27,4	30,0	31,2	1,50	0,89
№ 913	40,2	34,3	28,4	31,6	32,8	33,5	0,98	0,19
№ 992	35,1	34,2	29,5	32,8	33,6	33,0	0,42	1,64
№ 993	30,0	31,6	28,2	31,4	32,2	30,7	0,07	3,30
№ 912	45,4	37,6	25,4	27,6	29,4	33,1	1,78	9,99
№ 914	40,3	28,8	25,0	29,2	34,3	31,5	1,25	6,62
№ 971	37,1	26,2	22,0	27,3	30,1	28,5	1,20	4,36
Середня, Xj	38,9	32,2	27,0	29,8	31,6	31,9		
Індекс умов, lj	7	0,3	-4,9	-2,1	-0,3			

Після проведення дисперсійного аналізу та встановлення достовірної взаємодії «генотип – середовище» виконано оцінку параметрів екологічної пластичності та стабільності селекційних зразків. Коефіцієнт регресії (b_i) використовували як показник екологічної пластичності, що характеризує середню реакцію генотипу на зміну умов середовища, тоді як варіанса відносно регресії (S_i^2) відображала стабільність реалізації врожайності зеленої маси. Чим ближче значення S_i^2 до нуля, тим стабільнішою є реалізація ознаки [150, 156, 160].

Високою екологічною пластичністю ($b_i = 1,39-1,78$) вирізнялися селекційні зразки № 905, № 751, № 902, № 991 та № 912, що свідчить про їхню здатність ефективно реагувати на покращення умов вирощування. Водночас зразки № 943, № 988, № 989, № 992 і № 993 характеризувалися низькими значеннями b_i (0,07–0,53), що вказує на слабку реакцію на зміну екологічних чинників і відносну інертність урожайності.

Найвищу стабільність урожайності зеленої маси ($S_i^2 = 0,19-0,96$) встановлено у селекційних зразків № 913, № 991 і № 989. Середню стабільність мали генотипи з показниками S_i^2 у межах 1,64–4,36, тоді як селекційні зразки № 905, № 912, № 751, № 990 та № 914 віднесено до низькостабільних унаслідок високих значень варіанси стабільності.

Для узагальненої оцінки впливу метеорологічних умов вегетаційного періоду на врожайність зеленої маси селекційні зразки було ранжовано за показниками екологічної пластичності та стабільності. Як оціночні параметри використано коефіцієнт регресії (b_i) і варіансу стабільності (S_i^2). Сума рангів за цими показниками застосована як інтегральний показник екологічної адаптивності. Найвищу селекційну цінність за інтегральною оцінкою мали селекційні зразки № 991, № 902 і № 913.

Адаптивні властивості зразків додатково оцінювали за показниками стресостійкості, генетичної гнучкості, коефіцієнта варіації та гомеостатичності (табл. 5.2).

Таблиця 5.2.

Параметри адаптивності урожайності зеленої маси селекційних зразків грятиці збірної (середнє за 2012–2016 рр.)

Селекційний зразок	Параметри адаптивності			
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2) / 2$	V, %	Ном
Дрогобичанка – St	-14,3	33,5	17,4	13,3
№ 905	-18,8	37,1	22,6	18,7
№ 904	-13,6	39,4	16,7	21,4
№ 751	-16,1	34,7	20,5	21,3
№ 902	-16,5	33,7	21,1	20,5
№ 943	-5,5	30,5	6,7	97,3
№ 988	-6,2	29,3	8,4	73,8
№ 989	-6,8	32,8	7,6	61,6
№ 990	-10,0	31,0	14,7	37,3
№ 991	-17,3	33,7	21,3	23,6
№ 913	-11,8	34,3	13,0	33,0
№ 992	-5,6	32,3	6,5	64,5
№ 993	-4,0	30,2	5,2	101,8
№ 912	-20,0	35,4	25,1	16,9
№ 914	-15,3	32,7	18,8	24,9
№ 971	-15,1	29,6	19,6	30,5

Примітка: $(Y_1+Y_2) / 2$ – генетична гнучкість, т/га; Y_2-Y_1 – стресостійкість, т/га; V – коефіцієнт варіації, %; Ном – гомеостатичність.

Найвищу стійкість до стресових умов виявили селекційні зразки № 993, № 992, № 943, № 988 і № 989, що підтверджується мінімальною різницею між максимальною та мінімальною врожайністю, низькими значеннями коефіцієнта варіації та високою гомеостатичністю.

Узагальнюючи результати, встановлено, що селекційний зразок № 993 є найбільш стабільним за урожайністю зеленої маси, поєднуючи мінімальну варіабельність та високу гомеостатичність. Водночас стандартний сорт Дрогобичанка характеризувався підвищеною мінливістю та нижчою гомеостатичністю, що свідчить про обмежену адаптивність до умов лісостепової зони Львівської області. Отримані результати підтверджують доцільність добору середньо- та високопродуктивних селекційних зразків зі стабільною реалізацією врожайності зеленої маси в мінливих екологічних умовах.

5.2. Стабільність та адаптивність урожайності сухої речовини селекційних зразків грястиці збірної

Урожайність сухої речовини є інтегральним показником кормової продуктивності багаторічних трав, оскільки характеризує реальну кількість поживних речовин, що накопичуються в рослинній масі, незалежно від вмісту води. Саме цей показник найбільш об'єктивно відображає ефективність використання фотосинтетичного потенціалу рослин і має вирішальне значення для оцінки кормової цінності та стабільності продукції [77, 165, 182].

В умовах Передкарпаття, які відзначаються значною міжрічною мінливістю гідротермічного режиму, формування врожайності сухої речовини суттєво залежить від адаптивних властивостей генотипів. Тому оцінка селекційних зразків грястиці збірної за стабільністю та екологічною адаптивністю урожайності сухої речовини є необхідною передумовою добору вихідного матеріалу для створення сортів із прогнозованою та надійною кормовою продуктивністю [78, 79, 90, 156].

Об'єктом досліджень були 12 селекційних зразків грястиці збірної, урожайність сухої речовини яких вивчали за першим укосом, отавою (сума другого і третього укосів) та за рік у 2015–2017 рр. Такий підхід зумовлений біологічними особливостями культури, оскільки формування врожаю першого укосу відбувається переважно у весняний період за достатніх запасів ґрунтової вологи, тоді як урожай отави значною мірою залежить від метеорологічних умов літнього періоду, насамперед кількості атмосферних опадів.

Результати дисперсійного аналізу показали, що на формування врожайності сухої речовини першого укосу, отави та річного врожаю істотно впливали роки досліджень, сорти та їх взаємодія ($P < 0,01$). Наявність достовірної взаємодії «генотип – середовище» підтверджує доцільність застосування показників екологічної стабільності та адаптивності для

поглибленої оцінки селекційного матеріалу. Встановлено, що у сприятливі за зволоженням роки урожайність сухої речовини була істотно вищою, тоді як у посушливі роки її рівень знижувався у 1,4–1,9 раза.

Для сортовипробування особливий інтерес становить поєднання високого рівня врожайності сухої речовини та її стабільності, що забезпечує можливість добору найбільш цінних генотипів. З цією метою використано комп'ютерну програму STABLE, у якій застосовано інтегральний підхід до оцінювання сортів і селекційних зразків за сумою рангів урожайності та стабільності [154, 156, 160].

Інтегральна оцінка ґрунтується на сумі рангів показників урожайності та варіанси стабільності (табл. 5.3).

Таблиця 5.3.

Оцінка селекційних зразків грестиці збірної за урожайністю та стабільністю сухої речовини першого укосу (середнє за 2015–2017 рр.)

Селекційний зразок	Суша речовина				Стабільність		Інтегральна оцінка (ранг)
	т/га	ранг	уточнена оцінка рангів	сума рангів	σ^2_i	оцінка (ранг)	
Дрогобичанка	6,044	10	2	12	1,523	-8	4+
Олешка 14	5,602	6	-1	5	0,116	0	5+
№ 617	5,973	9	2	11	1,296	-8	3
Марічка	4,866	1	-3	-2	0,123	0	-2
Бойківчанка	5,184	3	-2	1	0,177	0	1
№ 1595	5,531	5	-1	4	0,334	0	4+
№ 1504	5,803	7	1	8	0,077	0	8+
№ 1514	6,066	11	2	13	0,791	-8	5+
№ 902	6,209	12	3	15	-0,016	0	15+
№ 1584	5,345	4	-2	2	0,224	0	2
№ 1524	5,953	8	2	10	0,724	-8	2
№ 1516	5,066	2	-3	-1	0,165	0	-1

$$\bar{X}=5,637$$

$$R_{0,05} = 0,261$$

$$YS = 3,833$$

Знаком «+» позначено селекційні зразки, інтегральна оцінка яких перевищувала середнє значення по досліді. Найвищу інтегральну оцінку отримали селекційні зразки № 902 (15+) і № 1504 (8+), які поєднували високий рівень урожайності сухої речовини (5,803–6,209 т/га) з низькою

варіансою стабільності (-0,016-0,077). Дещо нижчі значення інтегральної оцінки мали сорт Олешка 14 і селекційний зразок № 1514 (по 5+), стандартний сорт Дрогобичанка (4+) та зразок № 1595 (4+). Найнижчою стабільністю врожайності першого укосу характеризувався пізньостиглий сорт Марічка (-2).

Урожайність сухої речовини отави виявилася більш чутливою до впливу метеорологічних умов літнього періоду. Для більшості селекційних зразків варіанса стабільності отави була недостовірною, що свідчить про визначальну роль погодних чинників у формуванні цього показника. Водночас за інтегральною оцінкою урожайності та стабільності отави найбільш адаптованими виявилися селекційні зразки № 1504, № 1514, № 1595, № 902 і № 617. Найнижчі значення інтегрального показника встановлено у пізньостиглих сортів Бойківчанка, Марічка та селекційного зразка № 1516 (табл. 5.4).

Таблиця 5.4.

Оцінка селекційних зразків грятиці збірної за урожайністю та стабільністю сухої речовини отави (середнє за 2015–2017 рр.)

Селекційний зразок	Суша речовина				Стабільність		Інтегральна оцінка (ранг)
	т/га	ранг	уточнена оцінка рангів	сума рангів	σ^2_i	оцінка (ранг)	
Дрогобичанка	5,647	6	-1	5	0,799	0	5
Олешка 14	5,626	4	-1	3	0,656	0	3
№ 617	5,846	8	1	9	0,241	0	9+
Марічка	5,067	1	-2	-1	0,057	0	-1
Бойківчанка	5,642	5	-1	4	2,403	-8	-4
№ 1595	6,097	10	1	11	0,288	0	+11
№ 1504	6,385	12	2	14	0,300	0	+14
№ 1514	6,158	11	1	12	0,693	0	+12
№ 902	5,953	9	1	10	0,838	0	+10
№ 1584	5,580	3	-1	2	0,429	0	2
№ 1524	5,677	7	-1	6	0,458	0	6+
№ 1516	5,527	2	-1	1	0,690	0	1

$$\bar{X}=5,767$$

$$R_{0,05} = 0,396$$

$$YS = 5,667$$

Узагальнення результатів інтегральної оцінки урожайності та стабільності першого укосу й отави дало змогу виділити найбільш цінні для селекційного використання генотипи. Найвищу загальну селекційну цінність мали селекційні зразки № 902, № 1504 і № 1514, які поєднували високий рівень урожайності сухої речовини зі стабільною її реалізацією за різних гідротермічних умов. Виявлені зразки доцільно використовувати як вихідний матеріал у селекційних програмах зі створення екологічно стабільних сортів грястиці збірної, адаптованих до умов Передкарпаття.

5.3. Екологічна адаптивність, пластичність і стабільність селекційних зразків грястиці збірної за урожайністю насіння

Урожайність насіння є одним із ключових господарсько цінних показників грястиці збірної, оскільки визначає ефективність насінництва та можливість широкого впровадження сортів у виробництво. Для багаторічних злакових трав стабільність формування насінневого врожаю має не менше значення, ніж його рівень, оскільки насіннева продуктивність істотно залежить від погодних умов періоду генеративного розвитку рослин [40, 64, 214].

В умовах Передкарпаття, що характеризуються нестійким гідротермічним режимом, реалізація потенціалу насінневої продуктивності грястиці збірної значною мірою визначається адаптивними властивостями генотипів. У зв'язку з цим оцінка селекційних зразків за екологічною пластичністю, стабільністю та адаптивністю урожайності насіння є необхідною складовою добору вихідного матеріалу для селекції та практичного насінництва [78, 79, 90, 156].

Упродовж 2016–2020 рр. проведено оцінку урожайності насіння, екологічної адаптивності, пластичності та стабільності нових селекційних зразків і зареєстрованих сортів грястиці збірної. Установлено, що

досліджувані генотипи по-різному реалізували свій генетичний потенціал насінневої продуктивності в умовах Передкарпаття.

За результатами п'ятирічних спостережень урожайність насіння варіювала в межах – від 0,110 до 0,594 т/га за середнього значення 0,341 т/га, що свідчить про високий рівень мінливості показника та істотний вплив умов середовища. Найвищу середню урожайність насіння за період досліджень сформували селекційні зразки № 912 (0,450 т/га), № 1662 (0,448 т/га) та № 1849 (0,411 т/га), які достовірно перевищували стандартний сорт Дрогобичанка (0,208 т/га) (табл. 5.5).

Таблиця 5.5.

**Урожайність насіння селекційних зразків грестиці збірної
(2016–2020 рр.)**

Селекційний зразок	У ₂ (min), т/га	У ₁ (max), т/га	Середня урожайність, \bar{x} , т/га
Дрогобичанка – St	0,164	0,243	0,208
№ 1521	0,257	0,372	0,314
№ 1660	0,217	0,491	0,348
№ 1526	0,180	0,326	0,268
№ 1847	0,267	0,400	0,324
№ 1618	0,110	0,300	0,225
№ 1848	0,240	0,430	0,336
№ 739	0,170	0,510	0,391
№ 1849	0,190	0,518	0,411
№ 902	0,233	0,438	0,332
№ 1851	0,240	0,493	0,371
№ 1662	0,160	0,583	0,448
№ 740	0,160	0,523	0,385
№ 673	0,167	0,594	0,358
№ 1850	0,160	0,487	0,362
№ 912	0,277	0,560	0,450

Аналіз мінімальних і максимальних значень урожайності показав значні коливання між генотипами. Мінімальні значення урожайності насіння змінювалися від 0,110 т/га у селекційного зразка № 1618 до 0,277 т/га у № 912, тоді як максимальні – від 0,243 т/га у стандартного сорту Дрогобичанка до 0,594 т/га у зразка № 673. Такий розмах свідчить про

визначальний вплив гідротермічних умов років на формування насінневої продуктивності грястиці збірної.

Середня урожайність насіння за період досліджень варіювала в межах 0,208–0,450 т/га. Найвищі середні показники сформували селекційні зразки № 912, № 1662 та № 1849, тоді як зразки № 1618 і № 1526 характеризувалися нижчим рівнем реалізації насінневої продуктивності.

Значний розмах між мінімальними та максимальними значеннями урожайності у селекційних зразків № 673, № 740 і № 1662 вказує на їх високу реакцію на зміну умов вирощування, що зумовило необхідність подальшої оцінки параметрів екологічної пластичності та стабільності врожайності насіння. Параметри стресостійкості, гомеостатичності та селекційної цінності селекційних зразків грястиці збірної наведено в табл. 5.6.

Таблиця 5.6.

Параметри стресостійкості, гомеостатичності та селекційної цінності селекційних зразків грястиці збірної (2016–2020 рр.)

Селекційні зразки	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2) / 2$	σ	V, %	Hom	Sc
Дрогобичанка – St	-0,079	0,204	0,036	17,5	15,5	0,67
№ 1521	-0,115	0,315	0,056	17,8	10,2	0,69
№ 1660	-0,274	0,354	0,111	31,8	4,2	0,44
№ 1526	-0,146	0,253	0,057	21,2	9,6	0,55
№ 1847	-0,133	0,334	0,055	16,8	9,8	0,67
№ 1618	-0,190	0,205	0,079	34,9	5,9	0,37
№ 1848	-0,190	0,335	0,086	25,6	5,6	0,56
№ 739	-0,340	0,340	0,138	35,2	3,5	0,33
№ 1849	-0,328	0,354	0,067	16,2	7,8	0,37
№ 902	-0,205	0,336	0,087	26,1	6,6	0,53
№ 1851	-0,253	0,367	0,095	25,6	5,1	0,49
№ 1662	-0,423	0,372	0,105	23,4	4,8	0,27
№ 740	-0,363	0,342	0,149	38,7	3,8	0,31
№ 673	-0,427	0,381	0,184	51,3	2,7	0,28
№ 1850	-0,327	0,323	0,124	34,3	1,3	0,33
№ 912	-0,283	0,419	0,110	24,4	5,3	0,49

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – показник стресостійкості; $(Y_1 + Y_2) / 2$ – генетична гнучкість; σ – стандартне відхилення; V – коефіцієнт варіації, %; Hom – гомеостатичність; Sc – селекційна цінність генотипу.

Оцінка адаптивних показників засвідчила, що найвищу стійкість до стресових умов (найменше значення $Y_2 - Y_1$) мали стандарт Дрогобичанка, а

також селекційні зразки № 1521, № 1847 і № 1526, що свідчить про відносно стабільну реалізацію урожайності насіння у контрастних за погодними умовами роках.

Генетична гнучкість, яка характеризує середню урожайність у сприятливих і стресових умовах, була максимальною у селекційних зразків № 912, № 673 і № 1662, що вказує на їх високий потенціал реалізації продуктивності за оптимальних умов вирощування.

За показниками коефіцієнта варіації та гомеостатичності встановлено істотні відмінності між генотипами. Найменшу мінливість урожайності та найвищу гомеостатичність виявлено у стандарту Дрогобичанка, а також у селекційних зразків № 1521 і № 1847. Водночас зразки № 673, № 740, № 739 і № 1850 характеризувалися високою варіабельністю та низькою гомеостатичністю, що свідчить про їх нестабільність і обмежену адаптивність до умов Передкарпаття.

Комплексна оцінка селекційної цінності (S_c), яка поєднує рівень урожайності та адаптивну здатність генотипу, дала змогу виділити найбільш перспективні зразки. Вищою селекційною цінністю відзначалися стандарт Дрогобичанка та селекційні зразки № 1521, № 1526, № 902, № 1847 і № 1848.

Екологічну пластичність і стабільність урожайності насіння додатково оцінювали за коефіцієнтом регресії (b_i) та варіансою стабільності (S_i^2) [156, 158, 162]. Установлено, що підвищена пластичність ($b_i > 1$) у селекційних зразків № 673, № 740 і № 1662 супроводжувалася зниженням стресостійкості, що обмежує їх стабільність у несприятливих умовах. Найбільш стабільними та екологічно стійкими за урожайністю насіння були селекційні зразки № 1618, № 1848, № 902 і № 1851, для яких значення b_i були близькими до 1, а показники S_i^2 – мінімальними.

Для узагальненої оцінки адаптивного потенціалу проведено ранжування генотипів за коефіцієнтом регресії, варіансою стабільності та генотиповим ефектом. Сума рангів використана як інтегральний показник екологічної адаптивності [154, 160]. Найвищий адаптивний потенціал за

урожайністю насіння встановлено у селекційних зразків № 1618, № 1848, № 739, № 902 і № 740. Результати комплексної оцінки генотипового ефекту, стабільності, пластичності та коефіцієнта агрономічної стабільності наведено в табл. 5.7.

Таблиця 5.7.

Генотиповий ефект, екологічна стабільність, пластичність та агрономічна стабільність селекційних зразків гряттиці збірної за урожайністю насіння (2016–2020 рр.)

Селекційний зразок	E_i	ранг	S_i^2	ранг	b_i	ранг	Сума рангів	A_s
Дрогобичанка – St	-0,133	1	0,0033	3	0,85	2	6	82,5
№ 1521	-0,027	1	0,0006	1	0,56	3	5	82,2
№ 1660	0,007	2	0,0097	3	1,15	2	7	68,2
№ 1526	-0,073	1	0,0020	2	0,41	3	6	78,8
№ 1847	-0,017	1	0,0023	2	0,44	3	6	83,2
№ 1618	-0,116	1	0,0004	1	0,88	2	4	65,1
№ 1848	-0,005	1	0,0009	1	0,88	2	4	74,4
№ 739	0,050	2	0,0008	1	1,44	1	4	64,8
№ 1849	0,070	3	0,0014	2	1,41	1	6	83,8
№ 902	-0,009	1	0,0007	1	0,88	2	4	73,9
№ 1851	0,030	2	0,0004	1	1,00	2	5	74,4
№ 1662	0,107	3	0,0089	3	1,59	1	7	76,6
№ 740	0,044	2	0,0002	1	1,62	1	4	61,3
№ 673	0,017	2	0,0059	3	1,85	1	6	48,7
№ 1850	0,021	2	0,0022	2	1,32	1	5	65,7
№ 912	0,109	3	0,0005	1	1,18	2	6	75,6

Примітка: E_i – генотиповий ефект; S_i^2 – варіанса стабільності; b_i – коефіцієнт екологічної пластичності; A_s – коефіцієнт агрономічної стабільності.

Встановлено, що коефіцієнт агрономічної стабільності перевищував 70 % у стандарту Дрогобичанка та селекційних зразків № 1521, № 1526, № 1847, № 1848, № 1849, № 902, № 1851, № 1662 і № 912, що свідчить про їх високу господарську цінність і придатність до виробничого використання. Високе значення цього показника характеризує здатність генотипів підтримувати відносно стабільний рівень насінневої продуктивності за різних погодних умов років досліджень, що є принципово важливим для зони Передкарпаття з мінливим гідротермічним режимом. Такі зразки поєднують

достатній потенціал урожайності з низьким рівнем міжрічної варіабельності, що зменшує ризики коливання валового збору насіння у виробництві.

Стабільність реалізації продуктивності зазначених генотипів узгоджується з показниками гомеостатичності та помірним коефіцієнтом варіації, що підтверджує їх екологічну пластичність. Особливо цінними є зразки, які поєднують високий рівень агрономічної стабільності з підвищеною середньою врожайністю, оскільки така комбінація забезпечує надійність насінницького використання. Отримані результати дозволяють виділити адаптовані та селекційно цінні генотипи, придатні для подальшого залучення до програм створення стабільних високопродуктивних сортів грястиці збірної для умов Передкарпаття.

5.4. Модель сорту грястиці збірної для умов Передкарпаття

Модель сорту грястиці збірної розглядається як науково обґрунтована система кількісних і якісних параметрів, що відображає оптимальне поєднання продуктивності, кормової цінності та адаптивних властивостей генотипу в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. За своїм змістом це поняття близьке до класичної концепції ідеотипу, запропонованої С. М. Donald, яка передбачає формування модельного типу рослини з оптимальним поєднанням ознак для певних умов вирощування [215]. Створення моделі сорту є завершальним етапом селекційного аналізу, що забезпечує перехід від порівняльної оцінки окремих зразків до цілеспрямованого конструювання сорту з прогнозованими господарсько-цінними характеристиками.

У сучасній селекції модель сорту розглядається як науково обґрунтований прогноз оптимального поєднання ознак, здатних забезпечити високу продуктивність і стабільність за мінливих умов середовища. Такий підхід тісно пов'язаний із розвитком ідеотипної концепції та застосуванням моделей, що інтегрують параметри продуктивності, екологічної пластичності й реакції генотипу на фактори середовища [216–218]. Сучасні підходи до

формування моделей сортів передбачають поєднання експериментальних результатів із методами статистичного та процесно-орієнтованого моделювання, що дозволяє визначити цільові параметри ознак, найбільш значущих для конкретного регіону вирощування. Це забезпечує перехід від емпіричного добору до стратегічного планування селекційного процесу на основі кількісних критеріїв.

В українських дослідженнях подібний підхід реалізовано при розробці регіональних моделей сортів сільськогосподарських культур, що підтверджує практичну доцільність використання моделей як інструменту селекції в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [219]. У цьому контексті формування моделі сорту грятости збірної є логічним продовженням інтеграції класичних селекційних методів із сучасними підходами системного аналізу.

В умовах Передкарпаття, що характеризуються підвищеною вологозабезпеченістю, значною міжрічною мінливістю гідротермічного режиму та тривалим вегетаційним періодом, модель сорту повинна орієнтуватися не лише на високий рівень урожайності, а й на стабільність формування сухої речовини та надійну насінневу продуктивність. Вирішального значення набуває здатність генотипу підтримувати продуктивність першого укосу й отави за мінливих погодних умов, що безпосередньо пов'язано з показниками екологічної пластичності, гомеостатичності та агрономічної стабільності. Крім того, важливою складовою моделі є оптимальне поєднання темпів весняного відростання, облиствленості та інтенсивності кущення, які визначають як кормову цінність, так і конкурентоспроможність травостою. З огляду на потреби насінництва, модель повинна передбачати достатній рівень насінневої продуктивності та стабільну масу 1000 насінин як показник відтворювальної здатності сорту.

Розробка моделі сорту в даному дослідженні базується на результатах комплексної оцінки селекційних зразків за урожайністю зеленої маси, сухої

речовини та насіння, а також на узагальненні показників продуктивності за різних режимів використання травостою. Це дозволило визначити цільові параметри основних господарсько цінних ознак і сформувавши орієнтири для добору вихідного матеріалу та вдосконалення селекційних програм зі створення екологічно стійких сортів для умов Передкарпаття. Таким чином, модель сорту виступає інтегральним результатом проведених досліджень і водночас методологічною основою для подальшого селекційного конструювання високопродуктивних та адаптивних генотипів гречиці збірної.

Підґрунтям для уточнення параметрів моделі слугували результати конкурсного сортовипробування та порівняльна оцінка зі стандартом. За дворічними даними встановлено, що за сінокісного використання (два укоси) селекційний зразок № 902 істотно перевищував сорт-стандарт Бойківчанка за врожайністю зеленої маси (58,4 т/га), сухої речовини (14,06 т/га) та насіння (0,513 т/га), із приростом відповідно +10,0; +1,42 і +0,042 т/га (табл. 5.8). За пасовищного використання (п'ять циклів) цей зразок також забезпечив найвищу врожайність зеленої маси – 46,83 т/га, що на 1,64 т/га (3,6 %) перевищувало стандарт.

Отримані результати свідчать про здатність даного генотипу поєднувати високу кормову та насіннєву продуктивність із достатньою екологічною адаптивністю, що відповідає вимогам до перспективної моделі сорту. Важливо, що перевага зразка № 902 зберігалася за різних режимів використання травостою, що вказує на його універсальність та стабільність прояву господарсько цінних ознак. Така реакція генотипу підтверджує доцільність орієнтації моделі сорту на поєднання інтенсивного весняного росту з високою відновною здатністю після скошування.

Аналіз отриманих показників дозволяє визначити орієнтовні цільові параметри моделі сорту: врожайність зеленої маси не менше 55–60 т/га за сінокісного використання, сухої речовини – понад 13,5–14,0 т/га, насіння – на рівні не нижче 0,50 т/га. Водночас модель повинна передбачати високу

облиствленість, інтенсивне кушення, оптимальні строки проходження фенологічних фаз та стійкість до основних абіотичних і біотичних чинників. Поєднання зазначених параметрів формує цілісний образ адаптивного високопродуктивного сорту, здатного забезпечувати стабільну реалізацію генетичного потенціалу в умовах мінливого клімату регіону.

Сформована модель сорту виступає не лише узагальненням експериментальних результатів, а й стратегічним орієнтиром для подальшої селекційної роботи зі створення конкурентоспроможних сортів грятіці збірної.

Таблиця 5.8.

**Продуктивність грятіці збірної в конкурсному сортовипробуванні
(середнє за 2022-2023 рр.)**

Селекційний зразок	Зелена маса		Суха речовина		Насіння	
	т/га	± до St	т/га	± до St	т/га	± до St
<i>Сінокісний спосіб використання</i>						
Бойківчанка - St	48,4	-	12,64	-	0,471	-
№ 902	58,4	+10	14,06	+1,42	0,513	+0,042
№ 1835	54,3	+5,9	12,28	-0,36	0,465	-0,006
№ 1839	44,3	-4,1	9,12	-3,52	0,274	-0,197
№ 2105	45,9	-2,5	11,35	-1,29	0,494	+0,023
<i>HIP_{0,5}</i>	2022	2,3	0,48		0,033	
	2023	2,9	0,56		0,038	
<i>Пасовищний спосіб використання</i>						
Бойківчанка - St	45,19	-	11,78	-	-	-
№ 902	46,83	+1,64	10,77	-1,01	-	-
№ 1835	45,04	-0,15	11,18	-0,6	-	-
№ 1839	31,17	-14,02	6,47	-5,31	-	-
№ 2105	47,17	-1,98	11,97	+0,19	-	-
<i>HIP_{0,5}</i>	2022	1,1	0,39			
	2023	1,4	-0,26			

Отримані результати конкурсного сортовипробування дозволяють виокремити селекційний зразок № 902 як найбільш перспективний за сукупністю господарсько цінних ознак. Він поєднує високий рівень кормової продуктивності зі стабільною насінневою продуктивністю та придатністю до різних режимів використання травостою. Систематичне перевищення

стандарту за врожайністю зеленої маси, сухої речовини та насіння, а також позитивна реакція за сінокісного й пасовищного використання свідчать про високий рівень реалізації генетичного потенціалу цього зразка в умовах Передкарпаття. Важливо, що перевага генотипу проявлялася не одноразово, а підтверджувалася впродовж двох років досліджень, що вказує на стабільність його продуктивних характеристик. Поєднання інтенсивного весняного росту, високої післяукісної відновної здатності та достатньої насінневої віддачі визначає його як універсальний вихідний матеріал. У зв'язку з цим селекційний зразок № 902 доцільно розглядати як базовий генотип для формування моделі перспективного сорту грястиці збірної та як ключовий донор продуктивності й адаптивності у подальшій селекційній роботі.

На підставі узагальнення експериментальних даних сформовано модель перспективного сорту грястиці збірної, у якій цільові параметри продуктивності становлять: урожайність зеленої маси – 58,0 т/га, урожайність сухої речовини – 12,1 т/га, урожайність насіння (за стандартної вологості 14 %) – 0,55 т/га. Визначені показники відображають не лише досягнутий рівень продуктивності, а й орієнтир для подальшого селекційного вдосконалення генотипів із урахуванням регіональних особливостей вирощування.

Запропоновані цільові параметри поєднуються з підвищеними показниками якості корму (вміст білка 12,1 %, зниження клітковини до 27,2 %) та високим рівнем адаптивності (зимостійкість 9 балів, посухостійкість 8 балів, стійкість до вилягання й обсіпання 9 балів). Така система критеріїв забезпечує гармонійне поєднання кількісних і якісних характеристик сорту, що є визначальним для сучасної селекції кормових культур. Підвищення вмісту білка при одночасному зменшенні клітковини сприяє зростанню поживної цінності корму та ефективності його використання у тваринництві. Високий рівень адаптивних показників мінімізує ризик втрат урожаю внаслідок несприятливих погодних умов і підвищує надійність сорту у виробництві. Таким чином, запропонована модель поєднує продуктивність,

якість і стабільність, що відповідає сучасним вимогам до конкурентоспроможних сортів грятости збірної (табл. 5.9).

Таблиця 5.9.

Порівняльна характеристика моделі ранньостиглого сорту грятости збірної

Параметри моделі	Значення параметра	
	існуюче	пропоноване
Урожайність насіння (за стандартної вологості 14 %), т/га	0,49	0,55
Урожайність зеленої маси, т/га	48,8	58,0
Урожайність (збір) сухої речовини, т/га	11,1	12,1
Вміст білка, %	9,2	12,1
Вміст клітковини, %	28,5	27,2
Період від сівби (відновлення весняної вегетації) до збиральної стиглості, діб	127	112
Зимостійкість, балів(1-9)	8	9
Маса 1000 насінин, г	1,14	1,18
Посухостійкість, балів(1-9)	7	8
Стійкість до вилягання, балів (1-9)	8	9
Стійкість до обсіпання, балів (1-9)	8	9
Стійкість до хвороб, балів (1-9): сажка	8	9
Стійкість до хвороб, балів (1-9): антракноз	8	9
Стійкість до хвороб, балів (1-9): аскохітоз	8	9
Стійкість до хвороб, балів (1-9): борошниста роса	8	9
Стійкість до хвороб, балів (1-9): іржа	8	9
Стійкість до хвороб, балів (1-9): снігова пліснява	8	9
Облиственість, %	62	69

Сформована модель перспективного сорту грятости збірної інтегрує результати багаторічної оцінки продуктивності, адаптивності та якості корму й відображає оптимальне поєднання господарсько цінних ознак. Вона структурована за трьома ключовими блоками – кормова продуктивність (зелена маса та суха речовина), насіннева продуктивність і адаптивно-

технологічні показники – що забезпечує комплексний підхід до селекційного конструювання сорту. Така структуризація дозволяє системно поєднати кількісні параметри врожайності з якісними показниками кормової цінності та стійкості, формуючи цілісний образ ідеотипу для регіону. Визначені цільові значення ознак ґрунтуються на реальних експериментальних даних і відображають досягнутий рівень селекційного прогресу.

Практичне значення розробленої моделі полягає у формуванні чітких орієнтирів добору селекційного матеріалу на етапах контрольного розсадника, попереднього та конкурсного сортовипробування. Використання моделі мінімізує ризик відбору генотипів із високими середніми показниками продуктивності, але недостатньою стабільністю або адаптивністю. Водночас вона дозволяє здійснювати селекційний добір на основі інтегрованої оцінки комплексу ознак, а не окремих показників, що підвищує прогнозованість результатів селекційного процесу. Запропонована система параметрів може бути використана як еталон при експертизі нових селекційних номерів, що надходять до випробування. Крім того, модель сприяє оптимізації ресурсів селекційної роботи шляхом концентрації уваги на генотипах, які максимально відповідають визначеним критеріям.

Модель сорту виступає не лише підсумком проведених досліджень, а й стратегічним інструментом подальшого цілеспрямованого створення конкурентоспроможних, екологічно пластичних і технологічно придатних сортів грядиці збірної. Її впровадження у практику селекції забезпечить підвищення ефективності добору та скорочення тривалості селекційного циклу. Орієнтація на чітко визначені параметри дозволяє узгодити наукові результати з потребами виробництва та вимогами сучасного кормовиробництва. У підсумку модель формує науково обґрунтовану основу для створення сортів, здатних стабільно реалізовувати свій генетичний потенціал у мінливих кліматичних умовах регіону.

Висновки до розділу

Доведено істотний вплив умов років і взаємодії «генотип – середовище» ($P < 0,01$) на формування врожайності зеленої маси, сухої речовини та насіння грятости збірної. Амплітуда міжрічних коливань урожайності зеленої маси становила 27,0–38,9 т/га, що підтверджує необхідність оцінювання селекційного матеріалу за показниками екологічної пластичності й стабільності поряд із середнім рівнем продуктивності.

За врожайністю зеленої маси (2012–2016 рр.) виділено високопродуктивні генотипи № 904 (36,7 т/га), № 905 (33,6 т/га), № 913 (33,5 т/га), № 912 (33,1 т/га) і № 992 (33,0 т/га), які перевищували стандарт Дрогобичанка (31,3 т/га) на 1,7–5,4 т/га. Найвищою екологічною пластичністю ($b_i = 1,39–1,78$) характеризувалися № 905, № 751, № 902, № 991 і № 912, тоді як найстабільнішими ($S_i^2 = 0,19–0,96$) були № 913, № 991 і № 989.

За показниками стресостійкості та гомеостатичності найбільш адаптованими до контрастних умов років виявилися зразки № 993 ($V = 5,2\%$; $\text{Ном} = 101,8$), № 943, № 992, № 988 і № 989, що поєднували мінімальну варіабельність урожайності із високою стабільністю її реалізації.

За інтегральною оцінкою (STABLE) урожайності сухої речовини першого укосу (2015–2017 рр.) найвищу селекційну цінність мали № 902 (6,209 т/га) та № 1504 (5,803 т/га), які поєднували високий рівень продуктивності з мінімальною варіансою стабільності. За отавою найбільш адаптивними були № 1504, № 1514, № 1595, № 902 і № 617. Узагальнено як найбільш перспективні за сухою речовиною виділено № 902, № 1504 та № 1514.

Урожайність насіння у 2016–2020 рр. варіювала в межах 0,110–0,594 т/га ($\bar{x} = 0,341$ т/га), що свідчить про високий вплив середовища на насінневу продуктивність. Найвищий середній рівень забезпечили № 912 (0,450 т/га),

№ 1662 (0,448 т/га) та № 1849 (0,411 т/га), які перевищили стандарт Дрогобичанка на 0,203–0,242 т/га.

Комплексна оцінка адаптивності насінневої продуктивності засвідчила, що коефіцієнт агрономічної стабільності ($A_s > 70 \%$) характерний для стандарту та зразків № 1521, № 1526, № 1847, № 1848, № 1849, № 902, № 1851, № 1662 і № 912, що підтверджує їх придатність для стабільного насінництва.

За результатами конкурсного сортовипробування (2022–2023 рр.) селекційний зразок № 902 визначено як базовий для формування моделі сорту. За сінокісного використання він забезпечив 58,4 т/га зеленої маси, 14,06 т/га сухої речовини та 0,513 т/га насіння, істотно перевищивши стандарт. За пасовищного використання його перевага за зеленою масою становила 3,6 %.

На основі узагальнення багаторічних даних сформовано модель перспективного ранньостиглого сорту грястиці збірної з цільовими параметрами: 58,0 т/га зеленої маси, 12,1 т/га сухої речовини, 0,55 т/га насіння (14 % вологості), вміст білка 12,1 %, клітковини 27,2 %, маса 1000 насінин 1,18 г, зимостійкість і стійкість до хвороб – 9 балів, облиствленість – 69 %. Запропонована модель слугує науково обґрунтованим орієнтиром для добору вихідного матеріалу та подальшого конструювання адаптивних сортів.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [220 – 224].

РОЗДІЛ 6

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ І НОВОСТВОРЕНИХ СОРТІВ ГРЯСТИЦІ ЗБІРНОЇ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ

6.1. Оцінка селекційних зразків грястиці збірної за продуктивністю та кормовою цінністю при сінокісному і пасовищному використанні

Селекція багаторічних злакових трав на сучасному етапі орієнтована не лише на підвищення рівня продуктивності, а й на створення сортів із цільовою спеціалізацією, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов та режимів використання. Для грястиці збірної це означає необхідність формування сортів сінокісного, пасовищного та комбінованого типів, які поєднують високу кормову й насінневу продуктивність із стабільністю прояву ознак та адаптивною реакцією на агротехнічні чинники [59, 77, 82, 141, 142, 225].

Метою підрозділу є узагальнення результатів комплексної оцінки селекційних зразків і новостворених сортів грястиці збірної за основними господарсько цінними, морфобіологічними, кормовими та насінневими показниками з метою виділення перспективних генотипів для подальшого використання в селекційних програмах і впровадження у виробництво. У межах підрозділу розглянуто результати багаторічних конкурсних сортовипробувань, що охоплювали різні етапи селекційного процесу (2011–2013, 2014–2016, 2022–2024 рр.), та проведено порівняльний аналіз продуктивності, якості корму, морфологічних параметрів і елементів структури насінневої продуктивності.

Отримані дані дозволили науково обґрунтувати відбір найбільш цінних селекційних зразків, визначити їх потенціал для різних напрямів використання та підтвердити практичну значущість новостворених сортів,

що слугувало підставою для їх передачі на державну науково-технічну експертизу та подальшого включення до Державного реєстру сортів рослин України.

У передгірних і гірських районах Карпат підвищення виробництва кормів доцільно забезпечувати шляхом зростання продуктивності природних кормових угідь і розширення посівів багаторічних трав [46, 77]. З цією метою у 2010 році закладено конкурсне сортовипробування чотирьох селекційних зразків грястиці збірної – № 337 (індивідуальний добір із Дрогобичанка), № 915 (індивідуальний добір із Херсонська рання 1), № 1003 (індивідуальний добір із Potomak) та № 338 (масовий добір із дикорослої популяції). Стандартом слугував сорт Дрогобичанка. Обліки проводили за сінокісного та пасовищного використання.

Високі темпи росту грястиця збірна зберігає довгий час. Відростання після скошування відрізнялося від весняного і залежало від строків скошування першого укосу. Чим раніше скошувався травостій в першій укосі, тим інтенсивніше проходило відростання. Відростання рослин грястиці збірної після другого скошування менш інтенсивне, ніж весняне та після першого скошування. Найбільш облиствлені рослини грястиці збірної в ранній фазі вегетації, а по мірі росту і розвитку їх облистяність знижується. Особливо різко зменшення проходило в період виходу в трубку – початок виколошування. Якщо облиствленість грястиці збірної в першому укосі складала 57–79 % то у другому від 92 до 100 % (утворює при післяукісному відростанні укорочені вегетативні пагони). Зелена маса третього і послідуєчих укосів складалася із одних листків. В досліді проводили біовиміри рослин. За роки обліку особливих закономірностей між висотою рослин та довжиною волоті у досліджуваних селекційних зразків не спостерігалось. Найнижчим за висотою рослин порівняно зі стандартом (112 см) виявився селекційний зразок № 338 (109 см). Висота рослин інших трьох досліджуваних зразків становила 110–112 см. Найвища довжина волоті (16 см) за роки досліджень була у селекційного зразка № 337, тоді як у стандарту

та трьох інших номерів вона становила –14 см.

Згідно з методикою визначали облиствленість рослин (фаза початок цвітіння). У стандарту вона становила 81 %. Два селекційні зразки перевищили стандарт – № 337 і № 1003. Облиствленість у них становила відповідно – 94 % і 86 %. У зразка № 915 і № 338 облиствленість менша в порівнянні із стандартом – 78 % і 76 %.

При сінокісному використанні проводили три укуси, а при пасовищному – 5 укусів. В конкурсному сортовипробуванні проведено обліки кормової маси при сінокісному та пасовищному використанні (табл.6.1).

Таблиця 6.1

**Кормова продуктивність селекційних зразків грятиці збірної
залежно від напрямку використання, середнє за 2011–2013 рр.**

Сорт, селекційний зразок	Зелена маса		Суша речовина	
	т/га	± до St	т/га	± до St
<i>Сінокісне використання</i>				
Дрогобичанка – St	42,4	-	8,84	-
№ 337	43,9	+1,5	8,41	-0,43
№ 915	44,3	+1,9	9,00	+0,16
№ 1003	43,6	+1,2	10,1	+1,26
№ 338	42,6	+0,2	9,49	+0,65
НІР ₀₅ 2011	1,1		0,37	
2012	2,1		0,41	
2013	3,7		0,34	
<i>Пасовищне використання</i>				
Дрогобичанка – St	35,4	-	6,99	-
№ 337	40,1	+4,7	8,86	+1,87
№ 915	33,8	-1,6	8,35	+1,36
№ 1003	39,5	+4,1	8,22	+1,23
№ 338	41,4	+6 0	10,28	+3,29
НІР ₀₅ 2011	2,0		0,49	
2012	1,5,		0,38	
2013	2,9		0,51	

Дані таблиці відображають рівень кормової продуктивності сортів і селекційних зразків грятиці збірної за врожайністю зеленої маси та сухої речовини у сінокісному і пасовищному типах використання в середньому за 2011–2013 рр. Аналіз показників свідчить про чітку диференціацію генотипів

за здатністю формувати врожай за різних режимів використання травостою, що підтверджує їх неоднаковий адаптивний потенціал. У сінокісному типі використання врожайність зеленої маси у досліджуваних зразків становила 42,6–44,3 т/га, що перевищувало стандарт на 0,2–1,9 т/га. Найвищий збір сухої речовини сформував селекційний зразок № 1003 – 10,1 т/га, що на 1,26 т/га більше порівняно зі стандартом; підвищені значення цього показника також відзначено у зразків № 338 та № 915. Отримані результати свідчать про ефективніше використання фотосинтетичного потенціалу зазначеними генотипами та їх здатність формувати більший вихід сухої речовини з одиниці площі.

За пасовищного використання встановлено ширший діапазон варіабельності показників, що зумовлено частішим скошуванням і більш інтенсивним навантаженням на травостій: урожайність зеленої маси коливалася від 33,8 до 41,4 т/га. Максимальні значення за цим показником отримано у зразка № 338, який перевищив стандарт на 6,0 т/га. За збором сухої речовини перевага цього зразка була найбільш вираженою і становила 10,28 т/га, що на 3,29 т/га більше порівняно з сортом-стандартом. Це свідчить про високу відновну здатність і кращу післяукісну продуктивність даного генотипу. Різниця між варіантами за основними показниками кормової продуктивності в окремі роки досліджень перевищувала значення НІР₀₅, що підтверджує статистичну достовірність виявлених відмінностей.

Серед досліджуваних селекційних зразків зразок № 338 характеризувався найвищим рівнем кормової продуктивності, особливо за пасовищного типу використання, поєднуючи високий урожай зеленої маси та сухої речовини з підвищеною насінневою продуктивністю. У середньому за три роки він забезпечив максимальний урожай насіння – 0,465 т/га, що підтверджує його високу селекційну цінність і доцільність використання як джерела комплексної продуктивності при створенні нових сортів грятости збірної для різних напрямів використання. Поєднання кормової та насінневої продуктивності є важливою передумовою ефективного впровадження сорту у

виробництво, оскільки забезпечує як високий валовий збір корму, так і стабільне насінництво.

У таблиці 6.2 наведено результати хімічного аналізу корму грястиці збірної за вмістом основних органічних речовин у першому укосі при сінокісному та пасовищному використанні. Оцінка хімічного складу дозволяє доповнити характеристику продуктивності показниками якості корму та встановити, наскільки збільшення врожайності супроводжується змінами вмісту білка, клітковини та інших поживних компонентів. Це забезпечує комплексну оцінку селекційних зразків з позицій їх господарської та кормової цінності.

Таблиця 6.2

Вміст органічних речовин у кормі грястиці збірної (I укос) залежно від напрямку використання, % до сухої маси (2013 р.)

Сорт, селекційний зразок	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира кліткови- вина	Сира зола	БЕР
<i>Сінокісне використання</i>					
Дрогобичанка – St	7,8	2,03	27,9	8,4	53,87
№ 337	8,1	2,20	27,5	8,2	54,00
№ 915	7,9	2,26	28,0	9,3	52,54
№ 1003	8,0	2,21	27,6	8,7	53,49
№ 338	7,8	2,04	27,3	9,0	53,86
<i>Пасовищне використання</i>					
Дрогобичанка – St	7,5	2,45	27,13	7,27	55,65
№ 337	9,5	3,07	26,90	7,61	52,92
№ 915	11,9	2,23	27,84	7,63	50,40
№ 1003	9,7	2,25	28,02	7,85	52,18
№ 338	11,1	2,23	27,11	7,51	52,05

За сінокісного використання вміст сирого протеїну у кормі коливався в межах 7,8–8,1 %, сирого жиру – 2,03–2,26 %, сирі клітковини – 27,3–28,0 %, сирі золи – 8,2–9,3 %, що свідчить про відносно стабільний хімічний склад корму незалежно від генотипу. Найвищі показники сирого протеїну та жиру відзначено у зразків № 337 та № 915.

За пасовищного використання встановлено істотне підвищення вмісту

сирого протеїну у кормі, особливо у селекційних зразків № 915 та № 338, де його вміст становив відповідно 11,9 та 11,1 %, що значно перевищувало стандарт. Одночасно спостерігалася тенденція до зниження вмісту сирової клітковини та золи порівняно із сінокісним типом, що вказує на формування більш поживного та легкозасвоюваного корму за пасовищного використання. Отримані результати підтверджують вплив напряму використання та генотипу на поживну цінність корму грястиці збірної і мають практичне значення для добору вихідного матеріалу з підвищеною кормовою якістю.

У досліді вивчено нагромадження золи та основних зольних елементів у кормі грястиці збірної першого укусу у п'яти селекційних зразків за сінокісного використання (табл.6.3).

Таблиця 6.3

Вміст золи та зольних елементів у кормі селекційних зразків грястиці збірної у фазі колосіння за сінокісного використання, % на абсолютно суху речовину (2013 р.)

Сорт, Селекційний зразок	% на абсолютно суху речовину				
	Зола	Ca	P	K	Na
Дрогобичанка – St	6,07	0,76	0,135	1,50	0,149
№ 337	5,88	0,60	0,150	2,25	0,125
№ 915	8,12	0,89	0,177	1,30	0,113
№ 1003	6,92	0,57	0,165	1,62	0,115
№ 338	6,80	0,69	0,137	2,00	0,133

Вміст загальної золи у досліджуваних зразків грястиці збірної коливався в межах 5,88–8,12 % на абсолютно суху речовину. Найвищий рівень зольності відзначено у селекційного зразка № 915 (8,12 %), що свідчить про його здатність до інтенсивного нагромадження мінеральних речовин у кормовій масі.

Вміст кальцію варіював від 0,57 до 0,89 %: максимальні значення зафіксовано у зразка № 915, тоді як мінімальні – у зразка № 1003. Концентрація фосфору в кормі становила 0,135–0,177 %, при цьому найвищі показники також були характерні для зразка № 915.

Суттєві відмінності між досліджуваними зразками встановлено за

вмістом калію. Найвищі його концентрації виявлено у зразків № 337 та № 338 (відповідно 2,25 та 2,00 %), що перевищувало показники стандартного зразка. Вміст натрію характеризувався відносною стабільністю та коливався в межах 0,113–0,149 %.

Зразок № 915 може бути рекомендований як перспективне джерело підвищеного вмісту кальцію та фосфору, що має важливе значення для формування збалансованого мінерального складу кормів і забезпечення повноцінного мінерального живлення тварин. Високою здатністю до акумуляції калію й натрію вирізняється № 337, що може бути використано під час створення сортів із підвищеною солестійкістю або для збагачення кормів лужними елементами. Okремо варто виділити № 338, який характеризується найбільш збалансованим хімічним складом і може виступати універсальним донором у селекційній роботі, забезпечуючи оптимальний баланс поживних речовин. № 1003 має середній рівень мінералізації та може бути використаний у гібридних комбінаціях з метою зниження надлишкового вмісту окремих мінеральних елементів у кормовій масі.

Отримані результати свідчать про генотипову зумовленість накопичення зольних елементів у кормі грястиці збірної та підтверджують доцільність добору селекційних зразків із поліпшеним мінеральним складом для використання в селекційних програмах і кормовиробництві.

За результатами досліджень на Державну науково-технічну експертизу було передано перспективний селекційний зразок грястиці збірної № 338 під назвою Марічка, який з 2014 року занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Сорт створено методом масового добору з місцевої популяції сінокісно-пасовищного напряму використання. Він характеризується врожайністю зеленої маси 37,0 т/га, сухої речовини – 9,1 т/га, насіння – 0,58 т/га, вмістом сирого білка 7,1 %. Сорт відзначається раннім весняним відростанням і високою інтенсивністю відновлення після укусів та

стравлювання. Період від відновлення весняної вегетації до збиральної стиглості становить 120 діб.

У 2013 році закладено конкурсне сортовипробування п'яти селекційних зразків грятости збірної, стандартом для порівняння слугував сорт Марічка. За сінокісного використання проводили два укоси, а за пасовищного – п'ять циклів стравлювання. Узагальнені показники їх продуктивності за різних напрямів використання за 2014–2016 рр. наведено в табл. 6.4.

Таблиця 6.4

**Продуктивність селекційних зразків грятости збірної залежно від
напрямку використання (середнє за 2014–2016 рр.)**

Сорт, селекційний зразок	Зелена маса		Суха речовина		Насіння	
	т/га	± до St	т/га	± до St	т/га	± до St
<i>Сінокісне використання</i>						
Марічка - St	52,3	-	11,3	-	0,417	-
№ 912	54,2	+1,9	13,1	+1,8	0,494	+0,077
№ 1849	48,2	-4,1	11,9	+0,6	0,393	-0,024
№ 1620	49,9	-2,4	9,7	-1,6	0,497	+0,080
№ 2100	52,9	+0,6	10,2	-1,1	0,409	-0,008
НІР ₀₅ 2014	6,03		1,17		0,033	
2015	5,30		1,18		0,145	
2016	3,59		0,59		0,048	
<i>Пасовищне використання</i>						
Марічка - St	47,4	-	9,3	-	-	-
№ 912	49,5	+2,1	11,1	+1,8	-	-
№ 1849	43,1	-4,3	8,9	-0,4	-	-
№ 1620	49,8	+2,4	10,2	+0,9	-	-
№ 2100	40,9	-6,5	9,4	+0,1	-	-
НІР ₀₅ 2014	1,16		0,68			
2015	1,8		0,59			
2016	3,23		1,11			

За даними табл. 6.4 встановлено, що за сінокісного використання найвищі показники врожайності зеленої маси, сухої речовини та насіння сформував селекційний зразок № 912 (багаторазовий індивідуальний добір із Dainava), який перевищив стандарт Марічка відповідно на +1,9; +1,8 та +0,077 т/га. Підвищену насінневу продуктивність також виявлено у зразка № 1620 (+0,080 т/га). Інші зразки за більшістю показників поступалися стандарту або не мали стабільної переваги.

За пасовищного використання найвищу врожайність зеленої маси забезпечили зразки № 1620 (+2,4 т/га) та № 912 (+2,1 т/га), які також характеризувалися вищими показниками сухої речовини порівняно зі стандартом. Зразки № 1849 (ГП Київська пізня × № 25) і № 2100 (індивідуальний добір із № 1593) відзначалися нижчим рівнем продуктивності. Значення $НІР_{05}$ за роками досліджень підтверджують статистичну достовірність виявлених відмінностей між селекційними зразками за основними показниками продуктивності.

Висока кормова продуктивність зразка № 912 зумовлювалася його морфобіологічними особливостями. Кількість пагонів у кущі зростала від 5–8 у перший рік життя до 24–36 на другий, з максимальними значеннями у фазу весняного кущення (32–36). Інтенсивність післяукісного відростання була вищою за раннього скошування, що забезпечувало формування більшої листової маси. Облиствленість у першому укосі становила 51–63 %, у другому – 72–81 %. За весняного відростання кількість пагонів на 1 м рядка досягала 297–349, а у фазі воскової стиглості – 347–428. За пасовищного використання густина пагонів зростала від 1358 до 2163 пагонів/м², що свідчить про високу регенераційну здатність травостою. За нашими спостереженнями, у всіх досліджуваних сортів і селекційних зразків за дворазового скошування ступінь ураження листків іржею була у 2–3 рази вищою, ніж за п'ятикратного використання, що свідчить про меншу стійкість травостою до ураження хворобами за менш інтенсивного режиму та підтверджує переваги інтенсивного використання для обмеження розвитку іржі.

Результати хімічних аналізів засвідчили, що всі досліджувані селекційні зразки перевищували стандарт за вмістом поживних речовин, однак найвищу кормову цінність мав зразок № 912. Вміст поживних речовин в абсолютно сухій речовині становив: сирого протеїну – 12,63 %, жиру – 2,63 %, клітковини – 27,30 % та золи – 8,00 %. Якість зеленої маси істотно залежала від строків скошування: за раннього скошування у першому укосі

вміст сирого протеїну у зразка № 912 досягав 15,78 % за одночасного зниження вмісту клітковини до 22,02 %, тоді як за пізніших строків ці показники відповідно становили 12,0 і 26,83 % та 9,80 і 32,53 %.

Сукупність високої кормової та насінневої продуктивності, інтенсивного післяукісного відростання, високої облиствленості та поліпшеної поживної цінності стала підставою для передачі селекційного зразка № 912 під назвою Бойківчанка на державну науково-технічну експертизу, за результатами якої з 2017 року його занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Сорт Бойківчанка створено шляхом багаторазового індивідуального добору із сорту Daivava сінокісно-пасовищного напрямку використання. Середній урожай зеленої маси становить 48,8 т/га, сухої речовини – 11,1 т/га, насіння – 0,49 т/га. Вміст сирого протеїну – 9,2 %, клітковини – 28,5 %. Висота рослин – 102 см, маса 1000 насінин – 0,89 г. Сорт характеризується високою зимостійкістю та посухостійкістю, стійкістю до вилягання, обсіпання, основних хвороб і шкідників. Тривалість періоду від відновлення весняної вегетації до збиральної стиглості становить у середньому 127 діб.

У 2021 році закладено конкурсне сортовипробування з метою науково обґрунтованої оцінки селекційного матеріалу грятости збірної, створеного методом індивідуального добору, для формування вихідної бази селекції сортів сінокісно-пасовищного напрямку, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов Передкарпаття. До дослідження залучено чотири селекційні зразки, відібрані на попередніх етапах селекційного процесу. Як стандарт використано сорт Бойківчанка. Метою досліджень було виділення перспективних селекційних зразків з високим рівнем прояву господарсько цінних ознак для подальшого використання в селекційних програмах. В конкурсному сортовипробуванні проведено оцінку чотирьох зразків (2022–2024 рр.) за основними показниками продуктивності (табл.6.5).

Таблиця 6.5

**Продуктивність селекційних зразків грятости збірної у
конкурсному сортовипробуванні за різних способів використання
(середнє за 2022–2024 рр.)**

Сорт, селекційний зразок	Зелена маса		Суха речовина		Насіння	
	т/га	± до St	т/га	± до St	т/га	± до St
<i>Сінокісне використання</i>						
Бойківчанка - St	42,2	-	10,45	-	0,502	-
№ 902	48,3	+6,1	11,02	+0,57	0,507	+0,005
№ 2250	40,3	-1,9	8,28	-2,17	0,432	-0,070
№ 2259	42,3	+0,1	9,07	-1,38	0,402	-0,100
№ 2245	45,9	+3,7	10,45	0	0,514	+0,012
<i>НІР₀₅</i> 2022	2,3		0,48		0,033	
2023	2,9		0,56		0,145	
2024	2,1		0,43		0,001	
<i>Пасовищне використання</i>						
Бойківчанка - St	41,2	-	10,56	-	-	-
№ 902	46,3	+5,1	10,63	+0,07	-	-
№ 2250	43,4	+2,2	10,18	-0,38	-	-
№ 2259	39,7	-1,5	8,79	-1,77	-	-
№ 2245	41,2	0	10,61	+0,05	-	-
<i>НІР₀₅</i> 2022	1,1		0,39			
2023	1,4		0,26			
2024	1,5		0,14			

Аналіз результатів конкурсного сортовипробування свідчить про чітко виражену різницю між селекційними зразками грятости збірної за рівнем продуктивності залежно від способу використання. За сінокісного напрямку використання найбільш продуктивним виявився зразок № 902 (ІД із К-43546), який сформував 48,3 т/га зеленої маси, що на 6,1 т/га перевищувало стандарт Бойківчанка. Його перевага підтверджувалася також за виходом сухої речовини (11,02 т/га, +0,57 т/га) та насінневою продуктивністю (0,507 т/га, +0,005 т/га). Селекційний зразок № 2245 (ІД із Borzeki) посідав друге місце за сукупністю показників: врожайність зеленої маси становила 45,9 т/га (+3,7 т/га до стандарту), а врожай насіння – 0,514 т/га (+0,012 т/га), що свідчить про його добру комбіновану продуктивність. Селекційні зразки № 2250 (ІД із Yabelska) та № 2259 (ІД із Новинка) поступалися стандарту за

більшістю ознак. Найнижчі показники зафіксовано у зразка № 2259, особливо за виходом сухої речовини (-1,38 т/га) та насіння (-0,100 т/га), що вказує на його недостатню адаптованість до умов Передкарпаття.

За пасовищного використання зберігалася тенденція переваги зразка № 902, який перевищував стандарт за врожайністю зеленої маси на 5,1 т/га та характеризувався найвищим показником сухої речовини (10,63 т/га). Позитивні відхилення також мав селекційний зразок № 2250 (+2,2 т/га), тоді як № 2259 знову поступався стандарту за всіма показниками. Встановлені міжваріантні відмінності перевищували значення HP_{05} для відповідних років, що підтверджує їх статистичну достовірність та селекційну цінність селекційного зразка № 902 як перспективного вихідного матеріалу.

Ефективність використання вихідного матеріалу в селекційній роботі значною мірою визначається рівнем прояву його господарсько цінних та морфологічних ознак. Особливе значення мають ознаки, які прямо або опосередковано формують продуктивність рослин, зокрема висота травостою та інтенсивність ростових процесів. У зв'язку з цим проведено біометричну оцінку селекційних номерів грястиці збірної за фазами розвитку (табл. 6.6).

Таблиця 6.6

Висота травостою грястиці збірної за фазами розвитку, см (середнє за 2022–2024 рр.)

Сорт, селекційний зразок	Кущення	Вихід в трубку	Колосіння	Цвітіння	Достигання
Бойківчанка - St	21,8	56,2	98,8	122,3	123,2
№ 902	29,3	58,5	92,6	112,6	113,1
№ 2250	27,3	57,6	85,1	107,9	109,1
№ 2259	25,4	60,6	98,5	110,8	111,1
№ 2245	26,1	59,4	84,0	119,1	120,4

Аналіз динаміки висоти травостою грястиці збірної за фазами розвитку засвідчив істотні відмінності між сортом-стандартом і селекційними зразками, а також чітку фазову залежність ростових процесів. У фазі

кущення найбільшу висоту мали селекційні зразки № 902 (29,3 см) та № 2250 (27,3 см), що перевищувало стандарт Бойківчанка (21,8 см) відповідно на 7,5 і 5,5 см. Це свідчить про більш інтенсивний початковий ріст відібраних генотипів.

У фазі виходу в трубку різниця між варіантами зменшувалася, однак найвищими залишалися № 2259 (60,6 см) і № 2245 (59,4 см), що вказує на їх добру ростову активність у період формування генеративних пагонів.

У фазі колосіння стандарт Бойківчанка та селекційний зразок № 2259 мали близькі показники (98,8 і 98,5 см), тоді як інші зразки поступалися їм на 4,7–14,8 см. Це свідчить про генотипову диференціацію за темпами подовження стебла.

Найвищі значення висоти травостою зафіксовано у фазі цвітіння. Стандарт Бойківчанка формував 122,3 см, тоді як селекційні зразки мали дещо нижчі показники: від 107,9 см (№ 2250) до 119,1 см (№ 2245). Аналогічна тенденція зберігалася і у фазі досягання.

Отримані результати свідчать, що висота травостою у досліджуваних генотипів має середню мінливість і суттєво залежить від фази розвитку, що дозволяє використовувати цей показник як допоміжний критерій непрямого добору на продуктивність та адаптивність у селекції грястиці збірної.

Аналіз висоти травостою дозволяє оцінити загальний характер росту та потенціал формування вегетативної маси досліджуваних генотипів. Водночас цей показник не відображає повною мірою інтенсивність ростових процесів у динаміці, оскільки не враховує швидкість подовження пагонів упродовж вегетації. Для глибшої характеристики біологічних особливостей та темпів росту селекційних зразків було проаналізовано добовий приріст пагонів за фазами розвитку (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

**Добовий приріст пагонів грятости збірної за фазами розвитку, мм
(середнє за 2022–2024 рр.)**

Сорт, селекційний зразок	Кущення	Вихід в трубку	Колосіння	Цвітіння	Достигання
Бойківчанка - St	9,8	18,6	29,7	20,8	0,5
№ 902	11,3	26,6	22,5	19,7	1,0
№ 2250	10,2	27,6	22,9	19,6	1,0
№ 2259	12,4	23,3	29,9	19,8	1,0
№ 2245	12,0	26,9	25,2	20,5	0,8

Аналіз добового приросту пагонів грятости збірної за фазами розвитку показав чітку залежність інтенсивності ростових процесів від онтогенетичного стану рослин та генотипових особливостей.

У фазі кущення найвищі темпи росту відзначено у селекційних зразків № 2259 (12,4 мм) та № 2245 (12,0 мм), що перевищувало стандарт Бойківчанка (9,8 мм) на 2,6–2,2 мм. Це свідчить про їх більшу активність на ранніх етапах вегетації.

У фазі виходу в трубку інтенсивність подовження пагонів різко зростала у всіх варіантів. Максимальні значення спостерігалися у № 2250 (27,6 мм) і № 2245 (26,9 мм), тоді як у стандарту цей показник становив 18,6 мм, що вказує на значно вищу швидкість росту у відібраних форм.

Найвищий добовий приріст зафіксовано у фазі колосіння, де максимальні значення мали № 2259 (29,9 мм) та стандарт Бойківчанка (29,7 мм). Це підтверджує, що саме цей період є критичним для формування вегетативної маси.

У фазі цвітіння інтенсивність росту знижувалася, а у фазі достигання різко сповільнювалася (0,5–1,0 мм), що відповідає фізіологічним закономірностям розвитку культури.

Отримані результати свідчать про наявність генотипових відмінностей за темпами росту пагонів, що дає змогу використовувати цей показник як

важливий непрямий критерій добору в селекції грястиці збірної на підвищену продуктивність та адаптивність.

Інтенсивність росту вегетативних органів відображає загальний потенціал формування біомаси, однак безпосередній вплив на насінневу продуктивність мають генеративні органи, зокрема волоть. Одним із ключових морфологічних показників, що визначає рівень зав'язування та формування насіння, є її довжина та динаміка росту. З огляду на це проведено біометричну оцінку генеративних пагонів грястиці збірної за фазами розвитку (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

Довжина та добовий приріст волоті грястиці збірної за фазами розвитку в конкурсному сортовипробуванні (середнє за 2022–2024 рр.)

Сорт, селекційний зразок	Довжина волоті, см			Добовий приріст, мм		
	КОЛОСІННЯ	ЦВІТІННЯ	ДОСТИГАННЯ	КОЛОСІННЯ	ЦВІТІННЯ	ДОСТИГАННЯ
Бойківчанка - St	10,7	19,2	20,3	8,6	0,2	0,1
№ 902	11,6	15,6	16,1	10,3	0,2	0,1
№ 2250	10,9	16,2	18,1	8,1	0,3	0,1
№ 2259	9,8	16,8	17,5	8,7	0,3	0,1
№ 2245	10,1	17,3	19,9	7,8	0,3	0,1

Аналіз довжини та добового приросту волоті грястиці збірної за фазами розвитку засвідчив істотні генотипові відмінності, що безпосередньо впливають на рівень насінневої продуктивності. У фазі колосіння найбільшу довжину волоті сформував селекційний зразок № 902 (11,6 см), тоді як стандарт Бойківчанка мав 10,7 см. У подальшому, у фазі цвітіння та достигання, лідируючі позиції посідав стандарт Бойківчанка (19,2 та 20,3 см відповідно), а також зразок № 2245 (17,3 та 19,9 см), що свідчить про їх високу здатність до формування генеративних органів.

Найінтенсивніший добовий приріст волоті у фазі колосіння зафіксовано у № 902 – 10,3 мм, що перевищувало стандарт на 1,7 мм, вказуючи на прискорений темп росту генеративних пагонів. У фазах цвітіння та досягання швидкість росту різко знижувалася у всіх варіантів (0,1–0,3 мм), що відповідає фізіологічним особливостям культури.

Отримані результати підтверджують, що довжина волоті та темпи її росту є важливими морфологічними критеріями непрямого добору на підвищену насінневу продуктивність і можуть бути використані при оцінці вихідного матеріалу грядиці збірної.

Насіннева продуктивність є однією з ключових господарсько цінних ознак у селекції багаторічних злакових трав. Водночас високий урожай насіння не завжди корелює з кормовою продуктивністю, що зумовлює необхідність пошуку генотипів із оптимальним поєднанням цих показників. У сучасній селекційній практиці вже створено форми, здатні одночасно забезпечувати високий рівень насінневої та кормової продуктивності, що істотно підвищує їхню господарську цінність. Результативність насінництва також значною мірою залежить від застосування раціональних агротехнічних прийомів, спрямованих на реалізацію генетичного потенціалу сорту.

Встановлено, що кількість генеративних пагонів є одним із провідних структурних елементів насінневої продуктивності грядиці збірної, оскільки безпосередньо визначає масу насіння з рослини. У досліджуваних зразків цей показник коливався в широких межах – від 3 до 21 пагонів на кущ. Стандартний сорт Бойківчанка формував у середньому 19 генеративних пагонів, тоді як селекційний зразок № 902 (ІД із К-43546) – до 25 пагонів, що свідчить про його підвищений потенціал насінневої продуктивності.

Маса насіння з однієї волоті є важливим інтегральним показником ефективності формування генеративних органів. За цим показником виділилися селекційні зразки № 902 та № 2245 (ІД із Borzeki), які сформували відповідно 283 та 276 мг насіння з однієї волоті. Ці ж зразки характеризувалися найбільшою кількістю насінин у волоті – 329 та 321 шт.

відповідно. Високі значення також відзначено у зразка № 2250 (328 шт.), що свідчить про добрий потенціал насінневої віддачі.

Найоптимальніші показники маси 1000 насінин встановлено у селекційних зразків № 902 (1,21 г) та № 2245 (1,20 г), що підтверджує їх перевагу за сукупністю структурних елементів насінневої продуктивності. Отримані результати свідчать про успішність добору окремих селекційних ліній, здатних поєднувати високий рівень насінневої продуктивності з цінними господарськими ознаками, і обґрунтовують доцільність їх подальшого використання в селекційному процесі.

Рослини перебувають у тісній взаємодії з навколишнім середовищем, реагуючи на зміну ґрунтово-кліматичних умов варіацією морфологічних і продуктивних ознак. Це зумовлює формування кореляційних зв'язків між окремими показниками, які відображають спільність фізіолого-генетичних механізмів їх регуляції. Для кількісної оцінки сили таких взаємозв'язків застосовують коефіцієнти кореляції. Їх аналіз дає змогу виявити ознаки-індикатори, що можуть бути використані як критерії непрямого добору на продуктивність.

Дослідження охоплювало низку парних характеристик з метою поглибленого вивчення взаємозв'язків між параметрами росту та продуктивності. Проаналізовано кореляції між: масою насіння з рослини і кількістю насінин у волоті; висотою травостою і масою насіння; довжиною волоті та масою насіння; висотою травостою і масою зеленої маси; масою листя і масою зеленої маси; масою насіння і масою зеленої маси; масою насіння з волоті та масою колоса.

Результати кореляційного аналізу (табл. 6.9.) засвідчили наявність неоднакової сили зв'язків між морфобіологічними показниками та господарсько цінними ознаками селекційних зразків грятости збірної. Виявлено як тісні, так і середні кореляції, що свідчить про складний характер взаємодії між окремими елементами структури врожаю.

Таблиця 6.9

Коефіцієнти кореляції між морфологічними та господарсько цінними ознаками селекційних зразків грятости збірної в конкурсному сортовипробуванні (2024 р.)

Сорт, селекційний зразок	вага насіння – кількість насінин	висота – вага насіння	довжина волоті – вага насіння	висота – вага зеленої маси	вага листя – вага зеленої маси	вага насіння – вага зеленої маси	вага насіння – вага колоса
Бойківчанка – St	0,97±0,06	0,61±0,19	0,96±0,06	0,91±0,10	0,91±0,10	0,60±0,17	0,93±0,09
№ 902	0,97±0,06	0,47±0,21	0,91±0,10	0,67±0,17	0,90±0,11	0,52±0,20	0,82±0,13
№ 2250	0,97±0,06	0,41±0,21	0,86±0,12	0,74±0,16	0,93±0,09	0,24±0,20	0,96±0,07
№ 2259	0,98±0,05	0,55±0,20	0,93±0,09	0,88±0,11	0,98±0,05	0,80±0,13	0,98±0,05
№ 2245	0,94±0,08	0,96±0,06	0,92±0,08	0,85±0,12	0,96±0,07	0,24±0,20	0,90±0,10

У процесі дослідження п'яти селекційних зразків встановлено, що між показниками «маса насіння – кількість насінин у волоті», «довжина волоті – маса насіння» та «маса листя – маса зеленої маси» існує високий рівень кореляції ($r = 0,86-0,98$), що свідчить про тісний функціональний зв'язок між цими ознаками.

Суттєвий взаємозв'язок ($r = 0,74-0,91$) виявлено також між висотою травостою і масою зеленої маси у трьох із п'яти селекційних зразків. Водночас у зразка № 902 (ІД із К-43546) цей зв'язок був середньої сили ($r = 0,67$).

Між висотою травостою і масою насіння в усіх досліджуваних зразках встановлено середній рівень кореляції ($r = 0,41-0,61$), що свідчить про опосередкований характер впливу висоти рослин на насінневу продуктивність.

Взаємозв'язок між масою насіння і масою зеленої маси виявився диференційованим залежно від зразка. Так, у стандарту Бойківчанка ($r = 0,60$) та зразка № 902 (ІД із К-43546) ($r = 0,52$) він мав середню силу, тоді як у

зразків № 2250 (ІД із Yabelska) і № 2245 (ІД із Borzeki) був слабким ($r = 0,24$). Натомість зразок № 2259 (ІД із Новинка) продемонстрував високий позитивний зв'язок ($r = 0,80$), що свідчить про узгоджене формування кормової і насінневої продуктивності.

Отримані результати підтверджують, що зазначені ознаки можуть бути використані як базові критерії попереднього добору рослин у польових умовах для селекції, орієнтованої на підвищення насінневої та кормової продуктивності.

Кореляційний аналіз дозволяє не лише виявити наявність зв'язків між кількісними ознаками, а й сформувати блоки показників, які узгоджено змінюються в онтогенезі. Встановлені кореляційні залежності у селекційних зразків грястиці збірної забезпечують науково обґрунтований підбір вихідних форм для створення високопродуктивних сортів з комплексом цінних господарських ознак.

Вивчення селекційних зразків грястиці збірної в конкурсному сортовипробуванні дозволило виділити перспективні генотипи з високими показниками кількісних та господарсько цінних ознак. За сукупністю морфобіологічних, продуктивних і насінневих показників найбільш цінним виявився селекційний зразок № 902 (ІД із К-43546), який стабільно перевищував стандарт у 2022–2024 рр. З огляду на високий рівень реалізації господарсько цінних ознак, у 2025 році цей зразок передано на Державну науково-технічну експертизу під назвою Самбірчанка, що підтверджує його практичну значущість та перспективність для впровадження у виробництво.

6.2. Економічна ефективність вирощування перспективних селекційних зразків і новостворених сортів грястиці збірної

Ефективність вирощування сільськогосподарських культур у сучасних умовах визначається не лише рівнем їх біологічної продуктивності, а й економічною доцільністю виробництва, яка відображає співвідношення

витрат і виходу продукції, рівень прибутку та рентабельності технології [225, 226]. За умов постійного зростання вартості матеріально-технічних ресурсів саме економічні показники набувають вирішального значення при обґрунтуванні доцільності впровадження культур і сортів у виробничу практику.

Для багаторічних кормових трав, зокрема грядиці збірної, оцінка економічної ефективності має особливе значення, оскільки тривале використання травостою, різна кратність укосів і циклів стравлювання, а також поєднання кормового і насінницького напрямів істотно впливають на рівень витрат і кінцеві економічні результати. У цьому зв'язку впровадження у виробництво новостворених сортів і перспективних селекційних зразків грядиці збірної є доцільним лише за умови поєднання їх високого продуктивного потенціалу з економічною ефективністю вирощування [227].

Економічна ефективність вирощування грядиці збірної є одним із ключових критеріїв оцінки сортів і селекційних зразків, оскільки вона характеризує рівень прибутковості виробництва, собівартість отриманої продукції (зеленої маси або насіння) та рентабельність залежно від напрямку використання травостою і конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Метою цього підрозділу є оцінка економічної ефективності вирощування новостворених сортів і перспективних селекційних зразків грядиці збірної за різних напрямів використання – насінницького, сінокісного та пасовищного – на основі зіставлення рівня виробничих витрат, виходу продукції, собівартості, умовно чистого прибутку та рентабельності виробництва. Аналіз проведено з урахуванням технологічних особливостей вирощування культури, різної кратності укосів і циклів стравлювання, а також сучасного рівня цін (станом на 01.01.2026 р.) (табл. 6.10).

Таблиця 6.10

**Узагальнені показники економічної ефективності вирощування
перспективних селекційних зразків грястиці збірної залежно від напрям
використання**

Напрямок використання	Прибуток, грн/га мін – макс	Рентабельність, % мін – макс	Окупність 1 грн витрат, грн мін – макс
Вирощування на насіння	31 062 – 51 472	202,4 – 335,5	3,02 – 4,35
Сінокісне використання (2 укоси)	37 694 – 60 158	215,1 – 343,2	3,15 – 4,43
Пасовищне використання (5 укосів)	45 658 – 65 938	245,3 – 354,2	3,45 – 4,54

Узагальнені показники економічної ефективності (табл. 6.10) свідчать, що вирощування перспективних селекційних зразків грястиці збірної є економічно доцільним за всіма досліджуваними напрямками використання. За вирощування на насіння умовно чистий прибуток становив 31,1–51,5 тис. грн/га, рівень рентабельності – 202,4–335,5 %, а окупність витрат – 3,02–4,35 грн на 1 грн витрат. За сінокісного використання (2 укоси) прибуток коливався в межах 37,7–60,2 тис. грн/га, рентабельність – 215,1–343,2 %, а окупність витрат – 3,15–4,43 грн на 1 грн витрат, що забезпечило проміжне положення цього напрямку між насінницьким і пасовищним використанням. Найвищі значення економічної ефективності отримано за пасовищного використання (5 укосів), де умовно чистий прибуток досягав 45,7–65,9 тис. грн/га, рівень рентабельності – 245,3–354,2 %, а окупність витрат – 3,45–4,54 грн на 1 грн витрат. Наочне порівняння основних показників економічної ефективності вирощування грястиці збірної за різних напрямків використання наведено на рис. 6.1–6.3.

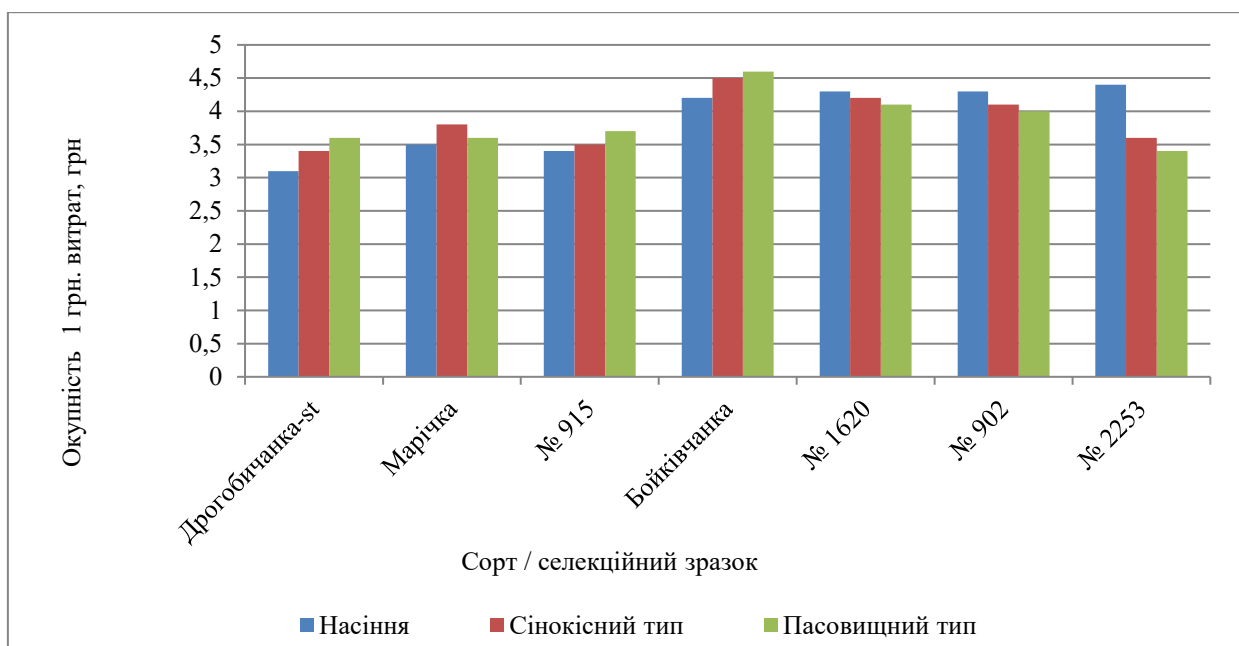


Рис. 6.1 Окупність 1 грн витрат за різних напрямів використання грястиці збірної.

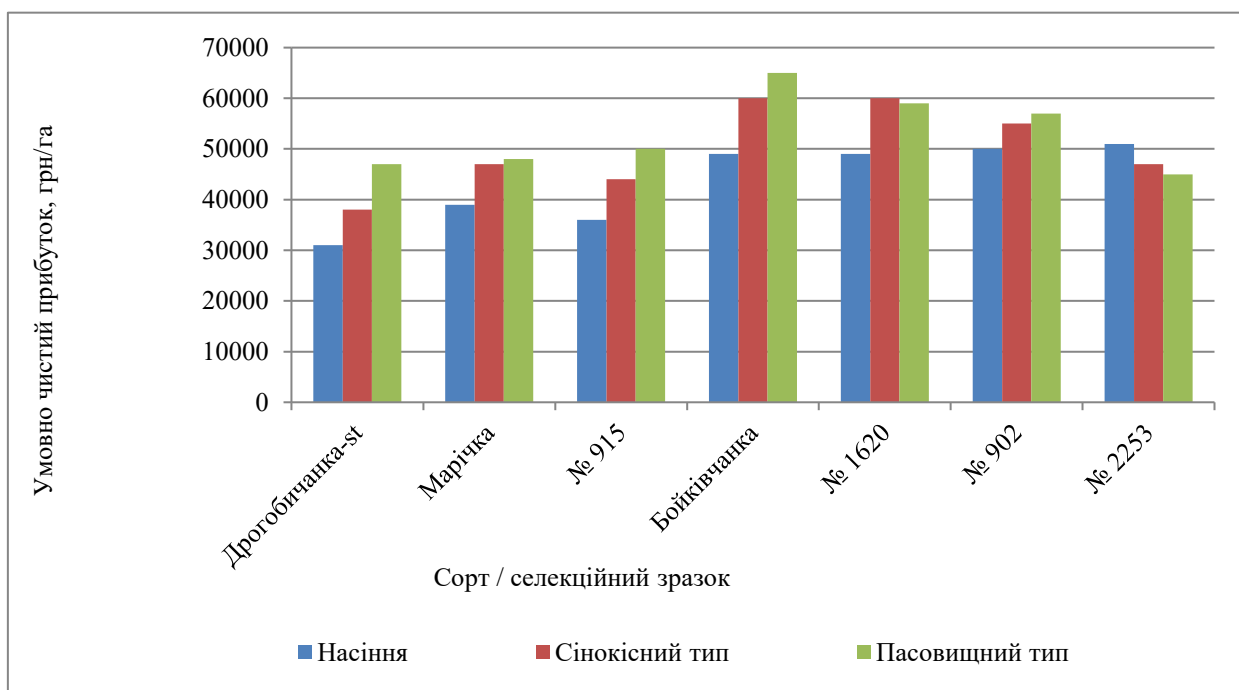


Рис. 6.2 Умовно чистий прибуток за різних напрямів використання грястиці збірної, грн/га.

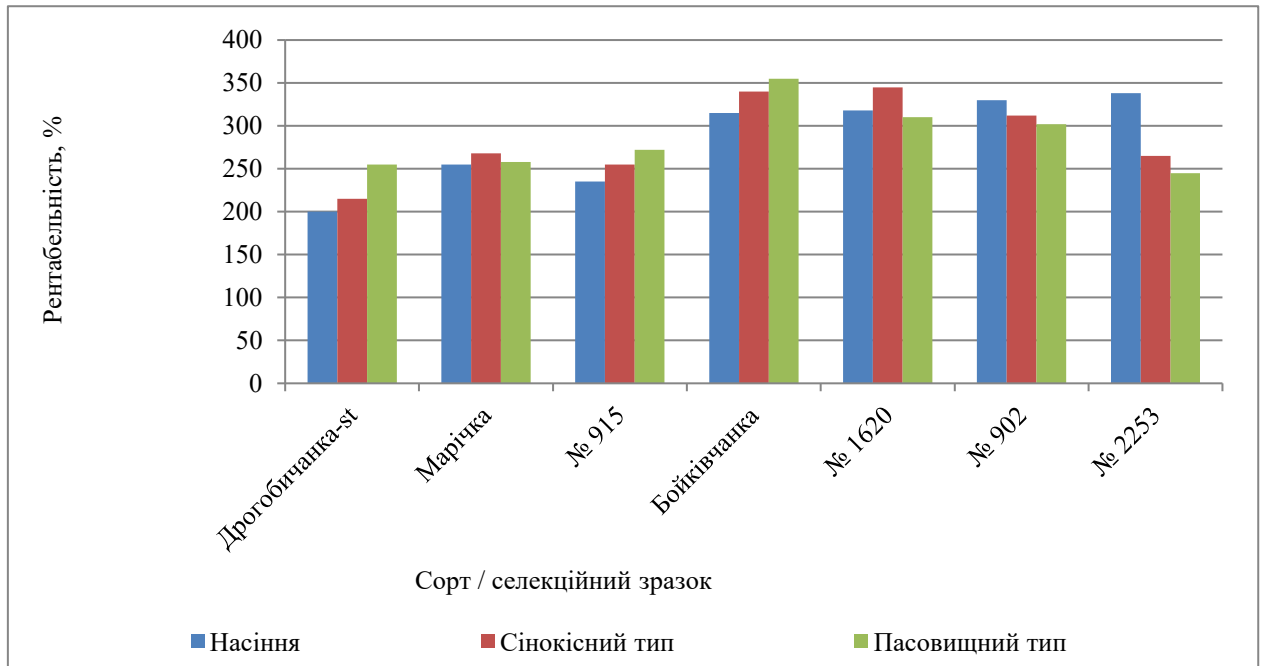


Рис. 6.3 Рентабельність вирощування грядиці збірної за різних напрямів використання, %.

Аналіз діаграм показав, що незалежно від напрямку використання найбільшу економічну віддачу забезпечували сорт Бойківчанка та перспективні селекційні зразки № 1620 і № 902. За пасовищного використання показники прибутку, рентабельності та окупності витрат були максимальними, тоді як сінокісний тип займав проміжне положення, а насінницький напрям характеризувався стабільно високою економічною доцільністю.

Першим етапом економічної оцінки проаналізовано ефективність вирощування сортів і перспективних селекційних зразків грядиці збірної за насінницького напрямку використання, який є базовим для впровадження нових сортів у виробництво та характеризується підвищеними вимогами до рентабельності; результати (додаток Е1, Е2) свідчать про його високу ефективність, особливо для зразків № 2245, № 902 та № 1620.

Наступним етапом оцінено економічну ефективність вирощування грястиці збірної на зелену масу за сінокісного використання (два укоси), що забезпечує стабільно високий рівень прибутковості, з найкращими показниками у сорту Бойківчанка та зразка № 1620 (додаток Е3, Е4).

З урахуванням інтенсивнішої технології та більшої кратності використання травостою встановлено, що пасовищний спосіб (п'ять циклів стравлювання) забезпечує найвищі значення прибутку, рентабельності та окупності витрат (додаток Е5, Е6).

Результати економічної оцінки свідчать, що вирощування грястиці збірної є економічно доцільним за всіма напрямками використання – насінницьким, сінокісним і пасовищним. Встановлено зростання ефективності зі збільшенням інтенсивності використання травостою: від насінницького до пасовищного. Найвищі показники прибутку, рентабельності та окупності витрат характерні для пасовищного використання, сінокісний спосіб займає проміжне положення, тоді як насінницький забезпечує стабільну економічну віддачу завдяки високій вартості продукції. Перспективні зразки – сорт Бойківчанка, № 1620 і № 902 – перевищували стандарт Дрогобичанка за основними економічними показниками, що підтверджує доцільність їх впровадження у виробництво.

Висновки до розділу

Установлено істотну залежність рівня кормової продуктивності сортів і селекційних зразків грястиці збірної від напряму використання травостою. За сінокісного способу урожайність зеленої маси становила 42,4–54,2 т/га, за пасовищного – 35,4–49,8 т/га. Найбільш стабільну та високу продуктивність у різні роки забезпечували сорт Бойківчанка та селекційні зразки № 902 і № 1620.

Встановлено, що пасовищний режим використання сприяє підвищенню поживної цінності корму: вміст сирого протеїну досягав 9,5–11,9 % проти

7,8–8,1 % за сінокісного використання, при тенденції до зниження частки клітковини. Найвищі показники білковості сформували зразки № 915 та № 338.

Доведено наявність тісних кореляційних зв'язків між структурними елементами врожаю та продуктивністю: між масою насіння і кількістю насінин у волоті ($r = 0,94–0,98$), довжиною волоті й масою насіння ($r = 0,86–0,96$), масою листя та врожаєм зеленої маси ($r = 0,90–0,98$). Це обґрунтовує використання зазначених ознак як ефективних критеріїв непрямого добору в селекційному процесі.

Економічна оцінка засвідчила високу доцільність вирощування грястиці збірної за всіма напрямками використання. За насінницького напрямку умовно чистий прибуток становив 31,1–51,5 тис. грн/га при рентабельності 202,4–335,5 %. За сінокісного використання (2 укоси) прибуток зростав до 37,7–60,2 тис. грн/га, а за пасовищного (5 укосів) досягав 45,7–65,9 тис. грн/га при рентабельності 245,3–354,2 %.

Встановлено зростання економічної ефективності зі збільшенням інтенсивності використання травостою: найприбутковішим є пасовищний напрям, сінокісний займає проміжне положення, а насінницький забезпечує стабільно високу віддачу завдяки вартості продукції.

За результатами досліджень створено й упроваджено сорти грястиці збірної Марічка і Бойківчанка, а селекційний зразок № 902 передано на державну науково-технічну експертизу під назвою Самбірчанка. Найперспективнішими за комплексом показників визначено сорт Бойківчанка та зразки № 1620 і № 902.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [132, 133, 228 – 230].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено теоретичне узагальнення та запропоновано нове вирішення наукового завдання щодо обґрунтування й вдосконалення методичних підходів оцінки генофонду грятости збірної, формування ознакової колекції, створення складногібридних популяцій та добору цінних джерел для отримання високопродуктивних й екологічно пластичних сортів.

Упродовж 2011–2025 рр. проведено оцінку 143 зразків грятости збірної різного еколого-географічного походження, сформовано ознакову колекцію (62 зразки) та зареєстровано 7 зразків у НЦГРРУ. Створено й занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, сорти Марічка і Бойківчанка; перспективний зразок № 902 передано на Державну науково-технічну експертизу під назвою Самбірчанка.

1. Виявлено діапазон мінливості основних господарсько цінних ознак: урожайність зеленої маси – 27,3–54,2 т/га, сухої речовини – 4,4–11,3 т/га, насіння – 0,205–0,700 т/га; маса 1000 насінин – 0,83–1,24 г; кількість насінин у волоті – 170–348 шт.; вміст сирого протеїну – 7,1–13,6 %. Коефіцієнт варіації для вегетативної продуктивності становить 5,1–20,3 %, для насінневої – 16,0–30,3 %, що свідчить про значну внутрішньоколекційну диференціацію матеріалу.

Виділено зразки з підвищеною кормовою продуктивністю: за врожайністю зеленої маси (49,5–54,2 т/га) – Бойківчанка, № 1620, № 902, № 2245; за врожайністю сухої речовини (9,1–11,3 т/га) – № 1620, № 902, № 1524; за масою рослини (до 321,19 г) та облиствленістю – № 912, № 883, № 1524.

За насінневою продуктивністю виділено № 245 (0,700 т/га), № 126 (0,683 т/га), № 269 (0,661 т/га), Velinta (0,645 т/га), № 2076 (0,580 т/га), Dainava (0,557 т/га), що перевищує стандарт на 0,078–0,167 т/га. За масою

1000 насінин (1,20–1,24 г) та кількістю насінин у волоті (до 348 шт.) вирізнялися № 245, № 902, № 1620.

Високий вміст сирого протеїну формують селекційні зразки Reda (13,6 %), ДП 292 (12,3 %), ДП 384 (11,9 %), Cambila (11,3 %), № 267 (11,1 %), № 269 (10,8 %), які перевищують стандарт на 0,8–4,3 %.

2. Кластеризація селекційних зразків грятости збірної забезпечує ідентифікацію генотипів для формування цільових ідеотипів – високопродуктивних, високопротеїнових та адаптивно-стабільних. До групи з підвищеною врожайністю зеленої маси та сухої речовини належать Anksta, № 1524, № 883, № 912, № 1620; з високою насінневою продуктивністю – № 245, № 126, № 269, Velinta, № 902; з підвищеним вмістом сирого протеїну – Reda, ДП 292, Cambila; з високою екологічною пластичністю та стабільністю – Velinta, Dainava, № 1989.

3. Встановлено тісні позитивні кореляційні зв'язки між масою насіння та кількістю насінин у волоті ($r = 0,94–0,98$), довжиною волоті та масою насіння ($r = 0,86–0,96$), а також між масою листкової частини і врожайністю зеленої маси ($r = 0,90–0,98$). Високі значення коефіцієнтів кореляції підтверджують доцільність використання цих ознак як надійних індикаторів у непрямому селекційному доборі.

4. Оцінка параметрів екологічної пластичності (b_i) та стабільності (S_i^2) засвідчує наявність суттєвої генотипової диференціації за реакцією на варіацію гідротермічних умов й дозволяє виділити джерела з високою екологічною гнучкістю та гомеостатичністю, здатні забезпечувати стабільну реалізацію продуктивного потенціалу.

За врожайністю зеленої маси високими показниками пластичності характеризуються Бойківчанка, № 1620, № 902, Velinta ($b_i = 1,15–2,40$; $S_i^2 = 0,003–0,75$), що забезпечують врожайність 49,5–54,2 т/га у різні за метеорологічними умовами роки.

За врожайністю сухої речовини екологічно стабільними є № 1620, № 1524, № 902 ($b_i = 1,08-1,96$; $S_i^2 = 0,004-0,52$) з продуктивністю 9,1–11,3 т/га.

За насінневою продуктивністю високий рівень адаптивності та гомеостатичності встановлено у № 245, № 269, № 126, Velinta та № 902 ($b_i = 1,10-2,05$; $S_i^2 = 0,002-0,18$), які стабільно формують 0,557–0,700 т/га насіння незалежно від коливань погодних факторів.

Отримані значення параметрів b_i та S_i^2 свідчать про високий адаптивний потенціал зазначених генотипів й підтверджують їх придатність для використання у селекційних програмах, орієнтованих на підвищення екологічної стійкості та стабільності продуктивності.

5. На основі групового біотипового добору створено складногібридні популяції пасовищного, сінокісного та сінокісно-пасовищного напрямів використання, які характеризуються диференційованою морфоструктурою травостою, збалансованим співвідношенням вегетативної та генеративної продуктивності й підвищеним адаптивно-продуктивним потенціалом. Урожайність популяцій становить 45,6–53,4 т/га зеленої маси, 8,9–10,8 т/га сухої речовини та 0,38–0,52 т/га насіння. Вони відзначаються екологічною гнучкістю, вирівняністю показників і стабільністю реалізації продуктивності, що підтверджує ефективність застосованого методу.

6. Запровадження селекційних індексів як інтегрального інструменту забезпечує системний підхід до оцінки та добору генотипів, підвищивши точність селекційної оцінки завдяки інтеграції показників продуктивності та морфобіологічних ознак. Застосування індексного підходу дає змогу ефективно виявляти генотипи з оптимальним поєднанням урожайності та кормової якості, що підтверджує його високу прогностичну значущість.

7. Індукований мутагенез із застосуванням етиленіміну (0,005 %) підтверджує високу ефективність як інструмент розширення спадкової

мінливості грястиці збірної. Обробка забезпечує формування спадково стабільних мутантних форм із насінневою продуктивністю до 0,62 т/га та вмістом сирого протеїну до 12,4 % без прояву виражених депресивних ефектів. Отримані форми характеризуються розширеним спектром морфологічної варіабельності та підвищеним генетичним потенціалом, що створює передумови для розроблення нових конкурентоспроможних сортів.

8. Результати конкурсних сортовипробувань засвідчують істотну диференціацію селекційних зразків грястиці збірної за рівнем кормової та насінневої продуктивності залежно від способу використання травостою та дозволили виділити генотипи з високою реалізацією продуктивного потенціалу. Зразок № 338 став основою сорту Марічка (2014 р.), № 912 – сорту Бойківчанка (2017 р.), який перевищив стандарт за врожайністю зеленої маси (+1,9 т/га), сухої речовини (+1,8 т/га) та насіння (+0,077 т/га).

Перспективний зразок № 902 забезпечує 48,3–53,4 т/га зеленої маси, 9,8–11,02 т/га сухої речовини та 0,49–0,52 т/га насіння, характеризується масою 1000 насінин 1,20–1,21 г і стабільністю реалізації продуктивності в різні за гідротермічними умовами роки, що стало підставою для його передачі на Державну науково-технічну експертизу під назвою Самбірчанка.

9. Економічна оцінка засвідчує високу ефективність вирощування грястиці збірної за різними напрямками використання: умовно чистий прибуток становить 31,1–51,5 тис. грн/га (насінництво), 37,7–60,2 тис. грн/га (сінокіс, 2 укоси) та 45,7–65,9 тис. грн/га (пасовище, 5 укосів); рівень рентабельності – 202,4–354,2 %, окупність витрат – 3,02–4,54 грн на 1 грн витрат. Найвищі показники економічної віддачі забезпечують сорт Бойківчанка та селекційні зразки № 902 і № 1620, що поєднують високу кормову та насінневу продуктивність. Найбільш економічно доцільним є пасовищний напрям використання травостою.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ І ВИРОБНИЦТВА

Селекційним науково-дослідним установам рекомендовано:

- використовувати виділені джерела з високою кормовою, насінневою продуктивністю та підвищеним вмістом сирого протеїну (№ 343, № 245, № 126, № 269, № 902, № 1620, № 1524, № 912, Reda, ДП 292) як батьківські форми при створенні сортів різного напрямку використання;
- здійснювати добір генотипів з урахуванням показників екологічної пластичності (b_i), стабільності (S_i^2) та гомеостатичності з метою формування адаптивно-стабільних сортів;
- упроваджувати індексний підхід та кластерний аналіз для комплексної оцінки генофонду та формування цільових ідеотипів;
- для розширення спадкової мінливості застосовувати індукований мутагенез (етиленімін 0,005 %) як ефективний інструмент створення нового вихідного матеріалу.

Суб'єктам насінництва та товаровиробникам рекомендовано:

- впроваджувати у виробництво сорти грястиці збірної Марічка та Бойківчанка як високопродуктивні та адаптивні для сінокісного й пасовищного використання;
- після завершення державної експертизи рекомендувати до впровадження перспективний зразок № 902 під назвою Самбірчанка, який характеризується високою кормовою та насінневою продуктивністю;
- у виборі сортів керуватися їх характеристиками щодо адаптивності, стабільності, пластичності та економічної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Watson L., Clifford H. T., Dallwitz M. J. The classification of Poaceae: Subfamilies and supertribes. *Australian Journal of Botany*. 1985. Vol. 33. P. 433–484.
2. Watson L., Dallwitz M. J., Johnston C. R. Grass genera of the world: 728 detailed descriptions from an automated database. *Australian Journal of Botany*. 1986. Vol. 34. P. 223–230.
3. Григора І. М., Соломаха В. А. Рослинність України: еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис. Київ : Фітосоціоцентр, 2005. 452 с.
4. Нестерук Ю. Й. Рослини Українських Карпат. Львів : Поллі, 2000. 186 с.
5. Утеуш Ю. А., Лобас М. Г. Кормові ресурси флори України. Київ : Наукова думка, 1996. 223 с.
6. Макаренко П. С., Демидась Г. І., Козяр О. М. Луківництво. Київ : Аграрна наука, 2002. 394 с.
7. Шуль Д. І., Рак Л. І., Дутка Г. П. Сінокоси і пасовища. Тернопіль : Збруч, 2006. 236 с.
8. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози. Київ : ДІА, 2010. 374 с.
9. Кормові ресурси природних екосистем : монографія / В. Ф. Петриченко та ін. ; за наук. ред. акад. НААН В. Ф. Петриченка, чл.-кор. НААН О. В. Корнійчука. Київ : Аграрна наука, 2023. 408 с.
10. Штакал М. І., Штакал В. М. Теоретичні основи лучного кормовиробництва на осушених торфовищах / за ред. М. І. Штакала. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 184 с.
11. Frame J., Laidlaw A. S. Improved grassland management. Marlborough : *Crowood Press*, 2011. 352 p.
12. Domin K. Monographic studies on the genus *Dactylis* L. *Acta Botanica Bohemia*. 1943. Vol. 14. P. 3–147.

13. Lumaret R. Cytology, genetics, and evolution in the genus *Dactylis*. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 1988. Vol. 7. P. 55–91.
14. POWO. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. 2021. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:397362-1>. (дата звернення: 15.12.2025).
15. Бабич А. О. Кормові і лікарські рослини в ХХ-ХХІ століттях. Київ : Аграрна наука, 1996. 822 с.
16. Грінченко Б. С., Дробець П. Т., Мацьків Й. І. Багаторічні трави в інтенсивному кормовиробництві : монографія / за ред. Б. С. Зінченка. Київ : Урожай, 1991. 192 с.
17. Зінченко О. І. Кормовиробництво : навч. вид. 2-е вид., доп. і перероб. Київ : Вища освіта, 2005. 448 с.
18. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник / за ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
19. Heuzé V., Tran G. Cocksfoot (*Dactylis glomerata*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO; 2015. Available at: <https://www.feedipedia.org/node/466>. (дата звернення: 15.12.2025).
20. Mir N. H., Ahmad S., Bhat S. S. *Dactylis glomerata* L. (Cock's Foot/Orchard Grass): A potential temperate forage grass for cultivation in North Western Himalaya. *Advances in Research*. 2018. Vol. 15(5). P. 1–10. DOI: 10.9734/AIR/2018/42169.
21. Поживність пасовищного корму залежно від рівня азотного удобрення / В. Д. Горб та ін. *Кормовиробництво*. Київ : Урожай, 1973. Вип. 1. С. 105–111.
22. Кургак В. Г., Карбівська У. М. Хімічний склад, поживна та енергетична цінність багаторічних злакових трав залежно від удобрення. *Корми та кормовиробництво*. 2022. № 94. С. 75–84. DOI: 10.31073/kormovurobnytstvo202294-08.
23. Цимбал Я. С. Якість корму багаторічних трав та сумішей

однорічних культур у зеленому конвеєрі. *Зб. наук. пр. ННЦ «Ін-т землеробства НААН»*. 2015. № 1. С. 107–116.

24. Peri P. L., Lucas R. J., Moot D. J. Dry matter production, morphology and nutritive value of *Dactylis glomerata* growing under different light regimes. *Agroforestry Systems*. 2007. Vol. 70(1). P. 63–79. DOI: 10.1007/s10457-007-9029-x.

25. A comparison of the establishment, productivity, and feed quality of four cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) and four brome (*Bromus* spp.) cultivars under leaf stage based defoliation management / L. R. Turner et al. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2007. Vol. 58(9). P. 900–906. DOI: 10.1071/AR06252.

26. Sanada Y., Gras M.-C., van Santen E. Cocksfoot. In: Boller B., Posselt U. K., Veronesi F. (eds.), *Fodder Crops and Amenity Grasses*. New York : Springer, 2010. P. 317–328. DOI: 10.1007/978-1-4419-0760-8_13.

27. Can *Arrhenatherum elatius*, *Festulolium*, *Dactylis glomerata* be used for extension of the autumn grazing season in Central Europe / J. Skládanka et al. *Plant, Soil and Environment*. 2010. Vol. 56, No. 10. P. 488–498. <https://doi.org/10.17221/91/2010-PSE>

28. Lawrence T., Knowles R. P., Childers W. R., Clark K. W., Smoliak S., Clarke M. F. Forage grasses. In: Slinkard A. E., Knott D. R. (eds.), *Harvest of gold: The history of field crop breeding in Canada*. Saskatoon: University Extension Press, University of Saskatchewan, 1995. P. 503–535.

29. Гродзінський А. М. До системи уявлень про інтродукцію та акліматизацію рослин. *Інтродукція та акліматизація рослин на Україні*. Київ, 1978. Вип. 12. С. 3–7.

30. Влох В. Г., Кириченко Н. Я., Когут П. М. Луківництво. Київ : Урожай, 2003. 118 с.

31. Гратилю О.Д. Кормова продуктивність багаторічних травостоїв та строки їх пасовищного використання в умовах посушливого степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2008. № 57. С. 71–77.

32. Кургак В. Г. Наукові та технологічні основи органічного луківництва. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 11. С. 28–33. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201911-04>
33. Stewart A. V., Ellison N. W. Dactylis. In : Kole C. (Ed.), *Wild Crop Relatives : Genomic and Breeding Resources : Millets and Grasses*. Heidelberg : Springer, 2011. P. 73–87. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14255-0_5
34. Dactylis glomerata – загальна ботанічна характеристика. *Iowa State University grasses database*. URL: <https://www.eeob.iastate.edu/research/IowaGrasses/speciespages/DactyGlome/DactyGlome.html> (дата звернення: 2.12.2025).
35. Targets for genetic improvement of perennial grasses / L. Pembleton et al. *Crop & Pasture Science*. 2016. Vol. 67. P. 835–846.
36. Gauthier P., Lumaret R., Bedecarrats A. Ecotype differentiation and coexistence of two parapatric tetraploid subspecies of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) in the Alps. *New Phytologist*. 1998. Vol. 139. P. 741–750.
37. Lumaret R., Barrientos E. Phylogenetic relationships and gene flow between sympatric diploid and tetraploid plants of *Dactylis glomerata* (Gramineae). *Plant Systematics and Evolution*. 1990. Vol. 169. P. 81–96.
38. Amirouche N., Misset M. T. Morphological variation and distribution of cytotypes in the diploid–tetraploid complex of the genus *Dactylis* L. (Poaceae) from Algeria. *Plant Systematics and Evolution*. 2007. Vol. 264. P. 157–174. <https://doi.org/10.1007/s00606-006-0502-1>
39. Ларін І. В., Куксін М. В. Луківництво і пасовищне господарство. К. : Сільгоспвид, 1960. 483 с.
40. Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. Лучне кормовиробництво і насінництво трав : посіб. Вінниця : Діло, 2005. 228 с.
41. Хрестецький К. І. Вирощування лучних трав на насіння в гірських колгоспах. Луки Карпат, їх поліпшення та використання. Ужгород : Закарпатське книжково-газетне вид-во, 1964. 66 с.
42. Kochanowska-Bukowska Z. Reaction of selected orchardgrass

(*Dactylis glomerata* L.) cultivars to soil moisture. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Agronomy*. 2001. Vol. 4, Issue 2. URL: <http://www.ejpau.media.pl/articles/volume4/issue2/agronomy/art-03.pdf>

43. Попай І. *Dactylis glomerata* (півняча лапка). *CABI Compendium*. 2022. ID 17618. DOI: 10.1079/cabicompendium.17618.

44. Fiasson J. L., Ardouin P., Jay M. A phylogenetic groundplan of the complex *Dactylis glomerata*. *Biochemical Systematics and Ecology*. 1987. Vol. 15. P. 225–229.

45. Lumaret R., Hanotte C. Evidence of an ecotype of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) from subalpine meadows in Grisons (Switzerland), origin and gene exchange with adjacent fields. *Acta Oecologica. Oecologia Plantarum*. 1987. Vol. 8. P. 3–20.

46. Козій Г. В. Природні кормові ресурси заходу України, їх стан та перспективи використання. Львів : Вища школа, 1974. 155 с.

47. Tarakanovas P., Nekrošas S., Kemėšytė V. Paprastųjų šunažolių (*Dactylis glomerata* L.) skirtingo vystymosi ritmo veislių selekcinis įvertinimas. *Žemdirbystė. Mokslo darbai*. 2006. T. 93, Nr. 3. P. 119–130.

48. Vulchinkov Z., Katova A. Evaluation of seed productivity in cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) accessions. *Bulgarian Journal of Crop Science*. 2020. Vol. 57(3). P. 71–80. URL: <https://agriacad.eu/ojs/index.php/bjcs/article/view/2404> (дата звернення: 01.12.2025).

49. Skladanka J. Leaf dynamics of *Festulolium* and *Dactylis glomerata* L. at the end of the growing season. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2008. Vol. LVI(4). P. 273–280. <https://doi.org/10.11118/actaun200856040273>

50. Горб В. Д. Збирайте насіння дикорослих трав. Львів: Книжково-журнальне видавництво, 1959. 15 с.

51. Morphological and seed yield characteristics of orchardgrass ecotypes of Eastern Anatolia Region / P. Uysal et al. *Ekin Journal of Crop Breeding and*

Genetics. 2015. Vol. 1, No. 2. P. 78–83.

52. Ortiz S., Rodriguez-Oubina J. *Dactylis glomerata* subsp. *izcoi*, a new subspecies from Galicia (NW Iberian Peninsula). *Annales Botanici Fennici*. 1993. Vol. 30. P. 305–311.

53. Summer dormancy and drought survival of Moroccan ecotypes of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) / N. Shaimi et al. *Crop Science*. 2009. Vol. 49(4). P. 1416–1424. <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.09.0545>

54. Volaire F. Seedling survival under drought differs between an annual (*Hordeum vulgare*) and a perennial grass (*Dactylis glomerata* L.). *New Phytologist*. 2003. Vol. 160(3). P. 501–510. <https://doi.org/10.1046/j.1469-8137.2003.00906.x>

55. The effect of drought on agronomic and plant physiological characteristics of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) cultivars / L. Gaier et al. *Agriculture*. 2024. Vol. 14, No. 7. Article 1116. <https://doi.org/10.3390/agriculture14071116>

56. Nabhan A., Arvas Ö., Lakmes A. Scanning morphological traits of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) genotypes in the natural rangelands of Eastern Anatolia. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Science*. 2021. Vol. 31, No. 1. P. 111–120. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.809169>

57. Knight R. The climatic adaptation of populations of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) from southern France. *Journal of Applied Ecology*. 1973. Vol. 10. P. 1–12.

58. Lolicato S., Rumball W. Past and present improvement of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) in Australia and New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 1994. Vol. 37. P. 379–390.

59. Бабич А. О. Селекція кормових культур в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 12. С. 46–47.

60. Nakayama S., Daido H., Abe J. Winter hardiness and growth at low temperature in European varieties of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.). *Grassland Science*. 1997. Vol. 43. P. 224–230.

61. Повидало В. М. Вплив макро- та мікродобрив на урожайність багаторічних злакових трав. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. 2012. № 15. С. 141–145.
62. Давидюк М. Ф., Белаш В. А., Кочик Г. М. Створення високопродуктивних сінокосів за ресурсоощадливою технологією. *Корми і кормовиробництво*. 2001. № 47. С. 207–210.
63. Effect of defoliation interval on water-soluble carbohydrate and nitrogen energy reserves, regrowth of leaves and roots and tiller number of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) plants / L. R. Turner et al. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2006. Vol. 57(3):243–249.
64. Насінництво багаторічних та однорічних кормових культур / Г. І. Демидась та ін. Київ : НУБіП України, 2018. 177 с.
65. Оліфірович В. О. Облистяність зеленої маси лядвенцю рогатого і злакових багаторічних трав залежно від режиму використання. *Корми і кормовиробництво*. 2018. № 85. С. 88–93.
66. Edwards M. T., Sleper D. A., Loegering W. Q. Histology of healthy and diseased orchardgrass leaves subjected to digestion in rumen fluid. *Crop Science*. 1981. Vol. 21. P. 341–343.
67. Evaluation of forage quality and nutritive value of *Dactylis glomerata* L. Accessions / R. Zhang et al. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2024. Vol. 15. P. 78. DOI: 10.1186/s40104-024-00642-w.
68. Isawa K. Deterioration in the chemical composition and nutritive value of forage crops by foliar diseases – 5. Chemical composition and nutritive value of orchardgrass infected with scald and leaf streak. *Bulletin of the National Grassland Research Institute*. 1983. Vol. 26. P. 60–70.
69. Kanapeckas J., Tarakanovas P., Lemežienė N. Studies of variability, heritability and correlation in cocksfoot. *Biologija*. 2005. Nr. 3. P. 10–14.
70. Genetic diversity and variation in North American orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) cultivars and breeding lines / W. Xie et al. *Grassland Sci.* 2014. Vol. 60(3). P. 185–193. DOI: 10.1111/grs.12058.

71. Phenotypic and genotypic stability of *Dactylis glomerata* L. under variable climatic conditions / R. Zhang et al. *Plant Breeding*. 2024. Vol. 143(6). P. 881–895. DOI: 10.1111/pbr.13152.
72. Genetic diversity and structure of natural *Dactylis glomerata* L. populations revealed by morphological and microsatellite-based (SSR/ISSR) markers / P. Madesis et al. *Genetics and Molecular Research*. 2014. Vol. 13, No. 2. P. 4226–4240. <https://doi.org/10.4238/2014.June.9.8>
73. Геренчук К. І. Природа Львівської області. Львів : Вид-во Львівського ун-ту, 1972. 151 с.
74. Мельник А. В. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження. Львів : 1999. 288 с.
75. Evaluation of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) autochthonous Serbian germplasm in pre-breeding / D. Sokolović et al. *Breeding in a World of Scarcity* / I. Roldán-Ruiz et al. (eds.). 2016. P. 89–97.
76. Деркач В. С. Формування злакових травостоїв при пасовищному і пасовищно-сінокісному використанні. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 72. С. 125–129. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kik_2012_72_25.
77. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В. Стратегія розвитку кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 3–10.
78. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Векленко Ю. А. Сталий розвиток лукопасовищного кормовиробництва в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 6. С. 25–32. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201806-04>
79. A changing climate for grassland research / M. O. Humphreys et al. *Grass and Forage Science*. 2014. Vol. 69. P. 1–15. DOI: 10.1111/gfs.12065.
80. Іовенко А. В., Бондар Л. П., Півень О. Т. Пасовищний біогеоценоз : навч. посіб. Одеса : ТЕС, 2019. 83 с.
81. Петриченко В. Ф., Антипова Л. К., Цуркан Н. В. Вплив гідротермічних умов на продуктивність багаторічних трав у Південному

Степу України. *Корми і кормовиробництво*. 2019. № 88. С. 27–36. DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo201988-04

82. Кохан А. В., Марініч Л. Г., Барилко М. Г. Селекція та насінництво однорічних і багаторічних кормових трав: теоретичні та практичні аспекти. Полтава : Аструя, 2018. 196 с.

83. Wilkins P. W., Humphreys M. O. Progress in breeding perennial forage grasses for temperate agriculture. *J. Agric. Sci.* 2003. Vol. 140(2). P. 129–150. DOI: 10.1017/S0021859603003058.

84. Stewart A. V., Ellison N. W., Humphreys M. O. Genetic resources and breeding strategies for *Dactylis glomerata* L. *Euphytica*. 2024. Vol. 220. P. 85. DOI: 10.1007/s10681-024-03512-y.

85. Evaluation of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) population for drought survival and behavior / L. Zhou et al. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2019. Vol. 26(1). P. 49–56. DOI: 10.1016/j.sjbs.2016.12.002.

86. Yield stability of contrasting orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) genotypes over years and water regimes / F. Saeidnia et al. *Euphytica*. 2021. Vol. 217, No. 7. P. 136. DOI: 10.1007/s10681-021-02871-3

87. Agronomic performance of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) cultivars in cool-temperate regions / M. O. Humphreys et al. *Grass & Forage Science*. 79 (4). 2024. P. 523–534. DOI: 10.1111/gfs.12685

88. Просунько В. М. Як впливатиме зміна клімату на рослинництво (прогнози вчених). *Селекція і насінництво*. 2006. Вип. 93. С. 3–20.

89. Plant adaptations to the combination of drought and high temperatures / S. I. Zandalinas et al. *Physiol. Plantarum*. 2018. Vol. 162(1). P. 2–12. DOI: 10.1111/ppl.12540.

90. Ліпінський В. М., Дячук В. А., Бабіченко В. М. Клімат України. Київ : Наукова думка, 2002. 189 с.

91. Sanada Y., Takai T., Yamada T. Ecotypic variation of water-soluble carbohydrate concentration and winter hardiness in orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.). *Euphytica*. 2007b. Vol. 153. P. 267–280.

92. Genotyping by sequencing and plastome analysis finds high genetic variability and geographical structure in *Dactylis glomerata* L. in Northwest Europe despite lack of ploidy variation / T. R. Hodkinson et al. *Agronomy*. 2019. Vol. 9(7):342. DOI: 10.3390/agronomy9070342.
93. Lemežienė N., Kanapeckas J. Selection efficiency of wild ecotypes for forage and turf grass breeding. *Biologija*. 2008. Vol. 54(2). P. 125–128. URL: <http://dx.doi.org/10.2478/v10054-008-0026-4>.
94. Novel *Festuca arundinacea* Schreb. and *Dactylis glomerata* L. germplasm to improve adaptation for marginal environments / C. A. Harris et al. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 2008. Vol. 48. P. 436–448. DOI: 10.1071/EA07123.
95. FAO. *Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome : FAO, 2014. 182 p. URL: <https://www.fao.org/3/i3704e/i3704e.pdf>
96. Ebert A. W., Engels J. M. M. Plant biodiversity and genetic resources matter! *Plants (Basel)*. 2020. 9(12):1706. DOI: 10.3390/plants9121706
97. Engels J. M. M., Thormann I. Main challenges and actions needed to improve conservation and sustainable use of crop wild relatives. *Plants (Basel)*. 2020. 9(8):968. DOI: 10.3390/plants9080968
98. Frankel O. H., Brown A. H. D., Burdon J. J. *The conservation of plant biodiversity*. Cambridge : Cambridge University Press, 1995. 299 p. DOI: 10.1017/CBO9780511623704
99. FAO. *The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome : FAO, 2010. 370 p.
100. Core collections of plant genetic resources / T. J. L. van Hintum et al. Rome : IPGRI, 2000. 48 p. URL: <https://www.biodiversityinternational.org>
101. Analysis of genetic diversity in plant germplasm collections / Röder M. S. et al. *Theoretical and Applied Genetics*. 2002. Vol. 105. P. 793–802. DOI: 10.1007/s00122-002-0956-4.
102. ECPGR. European Cooperative Programme for Plant Genetic

Resources. URL: <https://www.ecpgr.cgiar.org> (дата звернення: 18.12.2025).

103. USDA ARS. National Plant Germplasm System (NPGS). URL: <https://www.ars-grin.gov> (дата звернення: 18.12.2025).

104. NORDGEN. Nordic Genetic Resource Center: *Dactylis* collections. URL: <https://www.nordgen.org> (дата звернення: 18.12.2025).

105. Casler M. D. Genetic variation and covariation in population of tetraploid *Dactylis* L. accessions. *Theor. Appl. Genet.* 1991. Vol. 81(2). P. 253–264.

106. Half-sib family selection for forage yield in orchardgrass / M. D. Casler et al. *Plant Breed.* 2002. Vol. 121. P. 43–48.

107. Convergent-divergent selection for seed production and forage traits in orchardgrass. III. Correlated responses for forage traits / M. D. Casler et al. *Crop Sci.* 1997. Vol. 37. P. 1059–1065.

108. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко та ін. ; за ред. В. О. Єщенка. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.

109. Інтродукція рослин як пріоритетний напрямок наукової і практичної діяльності Національного центру генетичних ресурсів рослин / В. К. Рябчун та ін. *Генетичні ресурси рослин.* 2019. № 24. С. 11–26.

110. Рябчун В. К. Система генетичних ресурсів рослин України. *Генетичні ресурси рослин.* 2004. № 1. С. 8–15.

111. Положення про реєстрацію колекцій зразків генофонду рослин у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України. Харків, 2012. 20 с.

112. Рябчун В. К., Кузьмишина Н. В., Богуславський Р. Л. Інтродукція зразків генофонду рослин до Національного банку генетичних ресурсів рослин України. *Генетичні ресурси рослин.* 2012. № 10/11. С. 17–24. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/grr_2012_10-11_4.

113. Hirata M., Yuyama N., Cai H. Isolation and characterization of simple sequence repeat markers for the tetraploid forage grass *Dactylis glomerata*. *Plant*

- Breed.* 2011. Vol. 130(4). P. 503–506. DOI: 10.1111/j.1439-0523.2010.01831.x.
114. Marker-assisted selection in forage grasses / S. Yates et al. *Theoretical and Applied Genetics*. 2019. Vol. 132. P. 337–349. DOI: 10.1007/s00122-018-3214-6.
115. Jones K., Borrill M. Chromosomal status, gene exchange and evolution in *Dactylis* – the role of interploid hybrids. *Genetica*. 1962. Vol. 32. P. 296–322.
116. Genetic diversity of natural orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) populations in three regions in Europe / L. Last et al. *BMC Genetics*. 2013. Vol. 14, Art. 102. P. 2–13.
117. Stebbins G. L., Zohary D. Cytogenetic and evolutionary studies in the genus *Dactylis*. *University of California Publications in Botany*. 1959. Vol. 31. P. 1–40.
118. van Santen E., Casler M. D. Evaluation of indirect ploidy indicators in *Dactylis* L. subspecies. *Crop Science*. 1986. Vol. 26. P. 848–852.
119. van Santen E., Hugessen P. M., Casler M. D. Identification and frequency of tetraploid progeny from $2x \times 4x$ and $4x \times 2x$ crosses in *Dactylis*. *Genome*. 1991. Vol. 34. P. 273–278.
120. Мацьків О. І., Ружи́ло Б. П. Вирощування багаторічних трав на осушуваних землях. *Меліорація – могутній резерв урожаю*. Львів : Каменяр, 1972. 12 с.
121. Яремко Р. С. Динаміка структур та ферментативна активність дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Київ : Урожай, 1992. Вип. 37. С. 3–5.
122. OECD. *Grasses and legumes : OECD list of varieties eligible for seed certification*. – Paris : OECD Publishing, 2025. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-ssues/seeds/cultivars-list-grass-legumes.pdf?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 12.01.2026).
123. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2026 рік. URL: <https://sops.gov.ua/ua/derzavnij-reestr> (дата

звернення: 17.01.2026).

124. Коник Г. С., Хом'як М. М., Кемешіте В. Ознакова колекція генетичного різноманіття грястиці збірної – джерело вихідного матеріалу для селекції. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56. Ч.1. С.88–99.

125. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З. Формування робочої колекції грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73 (2). С. 110–126.

126. Хом'як М. М. Історія виникнення і поширення грястиці збірної. *Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (24–25 березня 2016 року, м. Тернопіль). Тернопіль: Крок, 2016. Ч. I. С. 197–198.

127. Хом'як М. М. Стан та перспективи розвитку грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 95-річчю сортовипробування в Україні (м. Київ, 7 червня 2018 р.,) Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. С. 74–76.

128. Хом'як М. М. Стан і перспективи розвитку селекції грястиці збірної в умовах змін клімату. *Стан і перспективи розвитку селекції в умовах змін клімату*: збір. матеріалів Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., 23 лютого 2018 р. Херсон : ІЗЗ НААН, 2018. С. 164–165.

129. Khomiak M., Baistruk-Hlodan L., Dobrianska N., Huk R. Economic characteristics of the orchard grass. *The use of agricultural potential of the Carpathian region. Agriculture, selection and crop production* : monograph / Olifir Y. et al. Karlsruhe, Germany, 2021. P. 68–88. DOI: 10.30890/978-3-949059-24-7.2021-05.

130. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 140830. (Україна). *Грястиця збірна (Dactylis glomerata L.) Марічка*. / М. М. Хом'як та ін. Дата державної реєстрації: 30.04.2014 р.

131. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 171073. (Україна). *Грястиця збірна (Dactylis glomerata L.)* Бойківчанка. / М. М. Хом'як та ін. Дата державної реєстрації: 07.11.2017 р.
132. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З. Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні № 349. Ознакова за цінними господарськими ознаками. Дата видачі свідоцтва 23.10.2025 р.
133. Геренчук К. І., Койнов М. М., Цись П. М. Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів. Львів : ЛДУ, 1964. 220 с.
134. Койнов М. М. Про фізико-географічний поділ Передкарпаття в межах Івано-Франківської області. *Вісник ЛНУ ім. І. Франка*. 1972. Вип. 7. С. 9–13.
135. Агрокліматичний довідник по Львівській області / Київська гідрометеорологічна обсерваторія. Київ : Держсільгоспвидав УРСР, 1959. 95 с.
136. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Вольвач О. В. Основи агрометеорології: конспект лекцій. Одеса : Вид-во «ТЕС», 2004. 150 с.
137. Комплексна діагностика ґрунтоутворення в Передкарпатті / І. Назаренко та ін. *Вісник ЛНУ ім. І. Франка*. 1999. Вип. 25. С. 74–75.
138. Полупан М. І. Дерново-підзолисті ґрунти // *Енциклопедія Сучасної України* : електрон. версія [вебсайт] / гол. редкол.: І. М. Дзюба та ін. ; НАН України, НТШ. Київ : Ін-т енциклопедичних досліджень НАН України, 2006. URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=26281
139. Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України : навч. посіб. / за ред. М. І. Полупана. Київ : Колообіг, 2005. 304 с.
140. Примак І. Д., Ткачук В. М., Демидась Г. І. Наукові основи підвищення продуктивності систем землеробства в Україні / За ред. І. Д. Примака. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 190 с.
141. Спеціальна селекція польових культур / В. Д. Бугайов та ін. Біла

Церква : БНАУ, 2010. 368 с.

142. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур : підручник. Біла Церква : ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.

143. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур : навч. посіб. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 348 с.

144. Молоцький М. Я. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Київ : Вища освіта, 2006. 463 с.

145. Коник Г. С., Маменько Г. І., Байструк-Глодан Л. З. Інтенсивні технології вирощування багаторічних трав на насіння : методичні рекомендації для господарств усіх форм сільського господарства. Лішня, 2011. 23 с.

146. Методика проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) (кормові культури). Український інститут експертизи сортів рослин. Київ : [б. в.], 2014. 967 с.

147. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Київ : Державна служба з охорони прав на сорти рослин, 2003. Вип. 2. С. 34–37.

148. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина. Український інститут експертизи сортів рослин ; уклад. С. О. Ткачик, Н. В. Лещук, О. І. Присяжнюк. Вінниця, 2016. 120 с.

149. Методика польового дослідження (Зрошуване землеробство) / Ушкаренко В. О. та ін. Херсон : Олді-плюс, 2020. 448 с.

150. Єгоршин О. О., Лісовий М. В. Математичне планування польових дослідів та статистична обробка експериментальних даних. Харків : 2005. 193 с.

151. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології : навч. посіб. / Царенко О. М. та ін. Суми : Університетська книга, 2000. 203 с.

152. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у

землеробстві / В. О. Ушкаренко та ін. Херсон : Айлант, 2013. 378 с.

153. Марухняк А. Я., Терлецька М. І., Прудяк Л. С. Кластерний розподіл генотипів вівса за екологічною адаптивністю кількісних ознак продуктивності. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 77–90.

154. Літун П. П. Кількісний підхід в теорії і технології селекційного процесу. *Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва*. Харків : 2001. С. 118–131.

155. Burton G. W. Quantitative inheritance in grasses. In: *Proceedings of the 6th International Grassland Congress*. 1952. P. 277–283.

156. Ceccarelli S. Breeding for yield stability in unpredictable environments: single traits, interactions between traits, and architecture of genotypes. *Euphytica*. 1991. Vol. 56, No. 2. P. 169–185.
<https://doi.org/10.1007/BF00042061>

157. Тищенко В. М. Мінливість кількісних ознак та індексів у різних генотипів озимої пшениці залежно від часу відновлення весняної вегетації. *Таврійський науковий вісник*. 2005. № 40. С. 62–74.

158. Особливості застосування селекційних індексів у розрізі селекційної програми пшениці озимої. Фактори експериментальної еволюції організмів / М. Є. Баташова та ін. 2020. Т. 27. С. 35–40. DOI:
<https://doi.org/10.7124/FEEO.v27.1299>

159. Тараненко Л. К., Яцишен О. Л., Кацан Т. О. Індексна селекція як метод вдосконалення генотипів гречки за елементами продуктивності та адаптивності. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 162. Ч. 1. С. 124–128.

160. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci*. 1966. Vol. 6. P. 36–40.

161. Солонечний П. М. Гомеостатичність та селекційна цінність сучасних сортів ячменю ярого. *Селекція і насінництво*. 2013. Вип. 103. С. 36–41.

162. FAO/IAEA. *Manual on Mutation Breeding*. 3rd ed. Spencer-Lopes M. M., Forster B. P., Jankuloski L. (eds.). Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018. 301 p. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d66c1346-80c7-4cd2-bd5b-be7e9451c17f/content>
163. Verschaeve L., Kirsch-Volders M. Mutagenicity of ethyleneimine. *Mutation Research. Genetic Toxicology*. 1990. Vol. 238, № 1. P. 39–55. DOI: 10.1016/0165-1110(90)90038-D.
164. Udage A. C. Introduction to plant mutation breeding: different approaches and mutagenic agents. *Journal of Agricultural Sciences – Sri Lanka*. 2021. Vol. 16, № 3. С. 466–483. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/9ec4/c3caee303d424c091cb67be8a98c3743d594.pdf>
165. ДСТУ 8066:2015. Корми для сільськогосподарських тварин. Методи визначення енергетичної та поживної цінності. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 13 с.
166. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / І. І. Ібатуллін та ін.; за ред. акад. НААН України І. І. Ібатулліна. Київ, 2015. 422 с.
167. Крайняк О. К. Оцінювання технологій виробництва насіння кормових культур: економічний та енергетичний аспекти. *Вісник Тернопільської академії народного господарства*. 2004. № 1. С. 100–105.
168. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Збір зразків кормових і газонних трав у Західному регіоні України. *Генетичні ресурси рослин*. 2016. № 19. С. 11–22.
169. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Генетичне різноманіття кормових трав як вихідний матеріал для селекції. *Генетичні ресурси рослин*. 2019. № 24. С. 65–74.
170. Хом'як М. М. Вихідний матеріал для селекції грястиці збірної. *Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному*

інформаційному просторі : матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет конф. 29-30 квітня. 2014 р. Тернопіль: Крок, 2014. С. 63–65.

171. Хом'як М. М. Колекція грястиці збірної і її використання в селекції. *Стратегія збалансованого використання економічного, технологічного та ресурсного потенціалу країни* : зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. 4–5 червня 2015 р. (ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський). Тернопіль : Крок, 2015. С. 49–51.

172. Хом'як М. М. Склад і використання колекції генетичних ресурсів грястиці збірної в Передкарпатті. *Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей" присвячена 25-річчю Національного генбанку рослин України* : міжн. наук.-практ. конф. (4-7 липня 2016 року). Київ: ТОВ "Нілан - ЛТД". 2016. С. 147–149.

173. Формування та збереження генетичного різноманіття кормових і газонних трав у Передкарпатті / Г. С. Коник та ін. *Методичні рекомендації*. Оброшино, 2015. 48 с.

174. Методологія селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті / Г. С. Коник та ін. *Методичні рекомендації*. Оброшино. 2015. 156 с.

175. Удосконалена методологія оцінки селекційного матеріалу грястиці збірної, райграсу високого, костриці очеретяної, тимофіївки лучної / М. М. Хом'як та ін. *Методичні рекомендації*. Оброшине, 2020. 96 с.

176. Закономірності формування високопродуктивних сортів багаторічних злакових трав (грястиця збірна, тимофіївка лучна) з підвищеним рівнем екологічної адаптивності / М. М. Хом'як та ін. *Методичні рекомендації*. Оброшине, 2025. Вип. 1. 28 с.

177. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу грястиці збірної / М. М. Хом'як та ін. Оброшино, 2018. Вип. 1. 24 с.

178. Каталог генетичної цінності колекції багаторічних трав / Л. З. Байструк-Глодан та ін. Оброшине, 2020. 68 с.

179. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу

грястиці збірної, тимофіївки лучної / М. М. Хом'як та ін. Оброшине, 2022. Вип. 1. 65 с.

180. Farshadfar M. Diversity and relationships of yield and quality traits in cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) genotypes. *Journal of Rangeland Science*. 2017. Vol. 7(3). P. 210–219.

181. Jafari A. A. Evaluation of seed yield characteristics in 29 accessions of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) through multivariate analysis. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*. 2004. Vol. 35. P. 817–825.

182. Боговін А. В., Пташнік М. М. Перспективна система визначення кормової цінності трав'янистих фітоценозів. *Корми і кормовиробництво*. 2006. № 56. С. 76–83.

183. Trejo-Calzada R., O'Connell M. A. Genetic diversity of drought-responsive genes in populations of the desert forage *Dactylis glomerata*. *Plant Science*. 2005. Vol. 168. P. 1327–1335.

184. Saeidnia F., Majidi M. M., Mirlohi A. Evaluation of genetic variation and simultaneous selection for seed and forage yield in selected genotypes of *Dactylis glomerata* and *Bromus inermis*. *Journal of Crop Production and Processing (Isfahan University of Technology)*. 2023. Vol. 13, No. 2. P. 33–56.

185. Криворучко Л. М., Тищенко В. М. Ідентифікація сортів та селекційних ліній пшениці озимої, адаптованих до стресових умов середовища з використанням кластерного аналізу. *Таврійський науковий вісник*. 2022. Вип. 125. С. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.8>

186. Yau S. K., Ortiz-Ferrara G., Srivastava J. P. Cluster analysis of bread wheat lines grown in diverse rainfed environment. *RACHIS*. 1989. № 2. P. 31–35.

187. Тищенко В. М. Кластерний аналіз як метод індивідуального добору високопродуктивних рослин озимої пшениці в F₂. *Селекція і насінництво*. Харків, 2005. № 89. С. 125–137.

188. Використання кластерного аналізу для виділення сортів та ліній пшениці озимої в стресових умовах середовища / Л. М. Дриженко та ін.

Генофонд рослин та його використання в сучасній селекції : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті проф. М. М. Чекаліна. Полтава, 2015. С. 75–79.

189. Костенко Н. П., Стадніченко О. А. Значення сортів-еталонів для проведення кваліфікаційної експертизи. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2013. № 4. С. 62–68.

190. ДСТУ 7066.2009. Ресурси рослин генетичні. Терміни та визначення понять. Київ : Держстандарт України, 2005. 45 с.

191. Zadorozhna O. A., Herasimov M. V., Shyianova T. P. Grasses seed storage under genbank conditions. *Генетичні ресурси рослин*. 2018. № 23. С. 97–110. DOI: <https://doi.org/10.36814/pgr.2018.23.09>.

192. Кореляція між ознаками продуктивності різних за походженням форм багаторічних трав родини тонконогих (Poaceae Varnг.) / Г. С. Коник та ін. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 52–56.

193. Оцінка колекційних зразків кормових трав за господарськими ознаками / Л. З. Байструк-Глодан та ін. *Генетичні ресурси рослин*. 2018. № 22. С. 54–65.

194. Хом'як М. М. Скринінг зразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) за комплексом ознак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). С. 104–120.

195. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Джерела цінних ознак для селекції багаторічних трав. *Генетичні ресурси рослин*. 2021. № 28. С. 78–89.

196. Хом'як М. М. Оцінка генофонду грястиці збірної. 2016: *зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України* : матеріали міжнар. наук. конф. (присвяч. 80-річчю з дня народження академіка НААН А. О. Бабича) (м. Вінниця, 11–12 серпня 2016 р.). Вінниця, 2016. С. 136–137.

197. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Свідectво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1890. *Грястиця збірна*

МФ 1524 (UJ 1900410). Дата видачі свідоцтва 07.11.2018 р.

198. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1891. *Грястиця збірна* П Бойківчанка (UJ 1900409). Дата видачі свідоцтва 07.11.2018 р.

199. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2581. *Грястиця збірна* П 1989 (UJ 1900472). Дата видачі свідоцтва 01.11.2024 р.

200. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2663. *Грястиця збірна* ДФ 1854 (UJ 1900478). Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р.

201. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2664. *Грястиця збірна* П 1986 (UJ 1900469). Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р.

202. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2665. *Грястиця збірна* П 1521 (UJ 1900477). Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р.

203. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2666. *Грястиця збірна* П 1189 (UJ 1900476). Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р.

204. Frandsen K. J. Theoretical aspects of cross-breeding systems for forage plants. In: *Proceedings of the 6th International Grassland Congress*. 1952. P. 306–313.

205. Genetic progress from 40 years of orchardgrass breeding in North America measured under hay management / M. D. Casler et al. *Crop Science*. 2000. Vol. 40. P. 1019–1025. <https://doi.org/10.2135/cropsci2000.4041019>

206. Latch G. C. M. Stripe rust, *Puccinia striiformis* f. sp. *dactylidis* on *Dactylis glomerata* in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 1976. Vol. 19. P. 535–536.

207. Carlson I. T., Moll R. N. Phenotypic and genotypic variation in quantitative characters in strains of orchardgrass. *Crop Sci*. 1962. № 2. P. 282–286.

208. Коник Г. С., Хом'як М. М. Створення і попередня оцінка вихідного матеріалу грястиці збірної в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 57. С.125–133.

209. Хом'як М. М. Вивчення мінливості, спадковості і кореляцій у грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.). *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 34–38.

210. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З. Оцінка зразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) за селекційними індексами. *Селекція агрокультур в умовах змін клімату: напрями та пріоритети*: Матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 24 березня 2023 року). Одеса: Олді+, 2023. С. 101–104.

211. Хом'як М. Селекція грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Наукові основи селекції та насінництва багаторічних трав в Передкарпатті* : монографія / Байструк-Глодан Л. З. та ін. Оброшине: Видавництво Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2024. С. 29-57.

212. Антипова Л. К. Багаторічні трави – важлива складова екологічного землеробства і кормовиробництва. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 4. С. 35–41. DOI: 10.31521/2313-092X/2018-4(100)-5.

213. Abo-Hegazy S. R. E., Selim T., Ashrie A. A. M. Genotype × environment interaction and stability analysis for yield and its components in lentil. *Plant Breed. Crop Sci.* 2013. Vol. 5, № 5. P. 85–90. DOI: 10.5897/JPBCS12.066.

214. Антонів С. Ф., Колісник С. І. Насінництво злакових трав. *Насінництво*. 2005. № 11. С. 7–17.

215. Donald C. M. The breeding of crop ideotypes. *Euphytica*. 1968. Vol. 17, No. 3. P. 385–403.

216. Use of crop simulation modelling to aid ideotype design of future cereal cultivars / R. P. Rötter et al. *Journal of Experimental Botany*. 2015. Vol. 66,

No. 12. P. 3463–3476.

217. Models for navigating biological complexity in breeding improved crop plants / G. L. Hammer et al. *Trends in Plant Science*. 2016. Vol. 21, No. 1. P. 9–17.

218. Quantitative analysis of plant architecture: modeling, simulation and optimization / V. Letort et al. *Annals of Botany*. 2008. Vol. 101, No. 5. P. 695–706.

219. Білявська Л. Г. Формування моделі сорту сої для умов Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 6. С. 41–47.

220. Хом'як М. М. Прояв стабільності та пластичності сортозразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 133–145.

221. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С. Адаптивний потенціал урожайності зразків *Dactylis glomerata* L. в агрокліматичних умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (1). С. 160–175.

222. Хом'як М. М., Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С. Параметри моделі сорту грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 76 (2). С.102–114.

223. Хом'як М. М. Адаптивність і стабільність сортозразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 15-річчю створення Українського інституту експертизи сортів рослин (м. Київ, 7 червня 2017 р.). Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. С. 88–90.

224. Хом'як М. М. Стійкість рослин грястиці збірної до біотичних та абіотичних стресів. *Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту* : матеріали V інтернет-конф. молодих учених (м. Київ, 21 вересня 2021 р.). Київ. 2021. 30 с.

225. Гальченко Н. М. Економічна ефективність вирощування

багаторічних трав залежно від способу використання травостоїв. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 90. С. 182–187.

226. Компанієць В. О., Солодушко М. М., Кулик А. О. Економічна ефективність вирощування сучасних сортів пшениці озимої в умовах Північного Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 4. С. 81–85. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2015.04.21>

227. Рудник-Іващенко О. І. Значення сорту у реалізації продуктивного потенціалу культури. *Сортовивчення та охорона трав на сорти рослин*. 2012. № 1 (15). С. 11–13.

228. Хом'як М. М. Вивчення сортозразків грястиці збірної при сінокісному і пасовищному використанні. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С.173–180.

229. Хом'як М. М. Порівняльна оцінка селекційних номерів грястиці збірної залежно від методів створення вихідного матеріалу. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшино 13 листопада 2013 р.). Оброшино, 2013. С. 51–52.

230. Хом'як М. М. Характеристика селекційних номерів *Dactylis Glomerata* L. на завершальних етапах селекції. *Актуальні проблеми рослинництва в умовах змін клімату*: матеріали міжнар. наук. інтернет-конф. молодих учених (26–27 жовтня 2022 р.). Харків. 2022. С. 77–80.

ДОДАТКИ

Додаток А1

Сортимент грятости збірної (*Dactylis glomerata* L.) у міжнародному та національному реєстрах станом на 01.01.2026 р.

Показник	Кількість	Частка, %
<i>Міжнародний перелік ОЕСД (Організація економічного співробітництва та розвитку)</i>		
Загальна кількість сортів	255	100
Європа	144	56,5
Канада і США	55	21,6
Австралія та Нова Зеландія	17	6,7
Південна Америка	15	5,9
Японія	23	9,0
Інші країни (ПАР)	1	0,3
Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні		
Загальна кількість сортів	14	100
Сорти вітчизняної селекції	8	57,1
у тому числі селекції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН	3	21,4*

Примітка: * Частка розрахована від загальної кількості сортів, внесених до Державного реєстру України.

Додаток Б1
Середньомісячна температура повітря та сума атмосферних опадів
за 2011–2025 рр. (за даними метеопоста м. Дрогобич)

Рік	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
<i>Температура повітря, °С</i>													
2011	-0,9	-3,1	1,1	9,9	13,4	17,8	18,7	19,1	15,3	7,8	1,9	3,0	8,7
2012	-1,4	-8,8	4,7	10,2	13,4	18,5	20,8	18,7	15,0	7,1	4,5	-1,2	8,5
2013	-2,3	-0,2	-0,8	9,8	15,3	18,4	18,9	18,6	11,9	10,5	6,4	-6,6	8,3
2014	-0,9	1,2	6,7	10,0	14,0	16,5	19,6	18,0	14,3	9,6	4,9	1,2	9,6
2015	1,0	1,0	4,4	8,6	13,6	17,5	19,9	20,6	15,8	7,2	5,4	4,0	9,9
2016	-2,8	4,9	5,0	10,5	13,5	18,5	19,5	17,8	15,3	7,0	3,0	-4,4	9,0
2017	-6,6	-0,2	6,8	8,8	13,6	18,2	19,2	19,8	13,9	9,9	3,3	2,6	9,1
2018	0,7	-3,5	-0,3	13,9	16,3	18,0	19,2	19,8	15,0	10,0	3,2	0,6	9,4
2019	-2,6	2,5	6,3	9,8	13,2	20,7	18,8	19,4	14,6	10,8	6,5	3,7	10,3
2020	1,5	3,6	4,9	8,9	11,2	18,4	19,0	19,7	14,9	10,9	4,6	1,0	9,9
2021	-0,3	-1,4	2,8	6,6	13,4	18,2	21,5	17,6	13,0	7,8	4,7	-1,2	8,6
2022	0,2	2,9	2,5	7,3	15,1	19,5	20,3	20,0	12,7	11,1	4,5	1,7	9,8
2023	3,3	-2,3	5,5	7,9	13,5	17,1	20,1	20,9	17,1	12,6	5,0	2,5	10,3
2024	0,1	6,8	6,1	11,5	14,5	19,4	20,9	19,9	15,9	9,3	2,9	1,2	10,7
2025	3,3	-2,1	6,5	10,0	10,8	18,8	19,3	17,7	-	-	-	-	10,5*
Середньобагаторічна	-5,7	-2,2	1,8	7,9	13,2	16,2	17,6	17,0	13,4	8,4	3,3	-1,3	9,4**

Продовження додатку Б1

<i>Сума атмосферних опадів, мм</i>													
2011	33,2	29,8	20,1	39,4	74,9	139,0	191,0	58,6	37,8	36,2	4,1	48,7	712,8
2012	65,7	30,8	30,0	51,4	113,6	97,1	136,8	64,9	48,0	16,4	22,3	29,3	706,3
2013	39,7	36,7	145,1	51,2	36,4	134,7	38,3	47,9	62,4	25,7	34,7	7,1	659,9
2014	29,9	47,7	36,9	42,3	185,2	68,9	146,6	136,7	43,2	48,6	12,2	33,0	831,2
2015	27,7	19,9	38,9	28,1	127,6	59,5	55,1	8,0	92,5	70,0	74,6	9,7	611,6
2016	30,5	29,0	30,6	73,0	39,8	63,5	184,8	49,3	41,6	152,8	63,4	35,9	794,2
2017	23,0	23,5	36,7	34,4	86,5	64,3	92,2	42,7	191,6	52,8	56,9	90,1	794,7
2018	29,8	59,1	35,3	18,9	77,8	114,3	167,9	70,9	71,8	35,1	43,0	48,8	772,7
2019	38,3	8,6	15,5	45,1	150,5	32,7	129,6	127,0	15,1	45,6	32,0	52,5	692,5
2020	15,9	56,7	37,9	22,5	169,0	131,5	87,4	31,4	101,2	78,1	25,3	37,1	794,0
2021	51,2	74,7	42,3	39,8	52,7	80,2	64,4	128,8	75,9	4,2	22,9	63,7	700,8
2022	39,5	31,1	15,8	53,6	25,8	36,9	85,9	98,2	180,4	36,9	39,8	52,9	696,8
2023	70,1	43,8	85,2	71,4	46,1	187,9	217,3	129,8	78,8	68,9	73,7	60,7	1133,7
2024	53,9	41,2	71,1	44,7	44,2	91,2	127,0	115,5	104,6	71,0	21,5	8,2	794,1
2025	32,0	4,1	49,2	61,3	88,4	34,6	134,9	64,2	-	-	-	-	468,7*
Середньобагаторічна	29,0	31,0	38,0	53,0	97,0	119,0	110,0	92,0	62,0	44,0	39,0	41,0	764,6**

Примітка: * Річні показники за 2025 рік розраховано за 8 місяців (січень–серпень).

** Середньобагаторічні значення температури повітря та суми атмосферних опадів обчислено за період 2011–2024 рр.

Додаток В1

Перелік зразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.), використаних у дисертаційному дослідженні

У дослідженні використано 143 зразки грястиці збірної різного еколого-географічного та селекційного походження, що включають сорти (S = 500), селекційні лінії та номери (S = 400–410), мутантні форми (S = 415) і вихідний селекційний матеріал (S = 110–120).

Усі зразки зберігаються у вигляді насіння (STORAGE – 12), є багаторічними (CYCL_LIFE – 3) ярого типу розвитку (TYP_DEV – 3).

ACC	PFZ	Назва зразка	S	SRC	MS	VAL
1	2	3	4	5	6	7
1900045	00115	Дрогобичанка	500	40	1	a03, b03, e03
1900106	00343	№ 343	400	40	1	b03, c04
1900110	00267	№ 267	400	40	1	a34, b09
1900113	00050	№ 50	400	40	1	a03, c04
1900124	00269	№ 269	400	40	1	b03, b09
1900294	00338	Марічка	500	40	1	a04, a05, a34, b05, e03
1900117	00126	№ 126	400	40	1	b03, c04
	00271	Київська пізня	500	40	1	b03, c49
1900118	00277	ДП 277	110	60	1	b03, b09
1900121	00280	ДП 280	110	61	1	a03, c04
1900409	00912	Бойківчанка	500	40	1	a04, a05, a30, a31, b05, e03
1900108	00356	ДП 356	110	15	1	b03, b09
	00075	ДП 75	110	11	1	b03, c04
1900111	00371	Zeke	500	40	1	b03, b09
1900280	00354	ДП 354	120	16	1	a03, c04
	00362	ДП 362	120	20	1	a34, b01
1900281	00357	ДП 357	120	60	1	b03, c49
1900282	00361	ДП 361	120	22	1	b03, b09
	00363	ДП 363	120	62	1	b03, c04
	00883	№ 883	400	40	2	b03, b07
1900206	00971	Станіславська	500	40	1	b03, c04
1900109	00327	Reda	500	40	1	b03, c49
1900115	00328	ДП 328	110	18	1	a03, c04
1900122	00376	Cambila	500	40	1	b03, b09
1900283	00236	ДП 236	110	21	1	a03, e10
1900291	00675	№ 2078	410	40	1	b03, b09
1900292	00676	Asta	500	40	1	a03, c49
1900290	00674	№ 2089	410	40	1	a03, b01
1900295	00679	№ 2076	410	40	1	a03, c04
1900293	00677	Aukstuole	500	40	1	a03, b05
1900366	00681	Anksta	500	40	1	a03, c04
1900289	00673	Dainava	500	40	1	a03, a31, b05
1900400	00678	Velinta	500	40	1	a03, b01

Продовження додатку Т2

1	2	3	4	5	6	7
1900598	01845	№ 1845	400	40	3	b01, c04
1900550	02234	№ 2234	400	40	3	a04, b01, e03
1900405	01513	№ 1513	400	40	3	b03, b07, e03
1900551	02235	№ 2235	400	40	3	a30, b05
1900552	02236	№ 2236	400	40	2	a34, e10
1900432	01204	№ 1204	400	40	3	a03, b07, e03
1900296	00680	№ 2069	410	40	1	a34, c49
1900297	00785	№ 3076	410	40	1	b03, c04
1900298	00786	№ 1956	410	40	1	b03, c49
1900299	00787	№ 1308	410	40	1	b03, c04
1900300	00788	№ 2751	410	40	1	a04, b07
1900553	02237	№ 2237	400	40	3	b03, e10
1900433	01235	№ 3248	400	40	1	a34, c04, e10
1900120	00109	№ 109	400	40	1	b03, b07
1900002	00364	Олешка 14	500	40	1	a03, b01
1900001	00363	Херсонська рання 1	500	40	1	a03, b01
1900284	00245	№ 245	400	40	2	b03, b07
1900091	00290	ДП 290	110	13	1	a02, c49
1900010	00337	№ 337	400	40	2	b03, b07
1900554	02238	№ 2238	400	40	3	b03, e10
1900555	02239	№ 2239	400	40	3	a04, c04
1900557	02241	№ 2241	400	40	3	b03, e10
1900558	02242	№ 2242	400	40	3	a31, b07
1900305	00915	№ 915	400	40	2	a34, b01, e10
1900337	00916	№ 916	400	40	2	b01, c04
1900559	02243	№ 2243	400	40	3	a03, b01
1900560	02244	№ 2244	400	40	3	b03, b07, e03
1900561	02245	№ 2245	400	40	3	a05, c49
1900562	02246	№ 2246	400	40	3	b03, c04
1900303	00913	№ 913	400	40	3	a03, b07, e03
1900564	02248	№ 2248	400	40	3	b03, c49, e10
1900425	01872	№ 1504	400	40	3	b03, b09
1900413	01660	№ 1660	400	40	4	a04, a30, e03
1900565	02249	№ 2249	400	40	3	a03, a31, e03
1900478	01854	ДФ 1854	100	10	1	b03, c49
1900567	02251	№ 2251	400	40	3	b03, b07, e03
1900568	02252	№ 2252	400	40	3	b03, b09
	02253	№ 2253	400	40	3	a05, b01, e03
1900569	02254	№ 2254	400	40	3	b03, b07
1900570	02255	№ 2255	400	40	3	a34, c49, e03
1900406	01514	№ 1514	400	40	3	a02, a31, b01, e10
1900307	00749	Марічка (EI- 0,01 %)	415	40	7	b01, b07
1900404	01507	№ 1507	400	40	2	b03, b07
1900403	01505	№ 1505	400	40	2	a03, b07, e03
1900571	02256	№ 2256	400	40	3	a34, b07
1900572	02257	№ 2257	400	40	3	b03, c49
1900346	00750	Марічка (EI- 0,02 %)	415	40	7	a01, b09, e03

Продовження додатку Т2

1	2	3	4	5	6	7
1900573	02258	№ 2258	400	40	3	b03, b07
1900574	02259	№ 2259	400	40	3	b03, e10
1900575	02260	№ 2260	400	40	3	b03, b09, e03
1900577	02262	№ 2262	400	40	3	a03, b05
1900578	02263	№ 2263	400	40	3	b03, c04
1900579	02264	№ 2264	400	40	3	b03, c05
1900494	01891	№ 1891	400	40	3	a31, b03, e03
	00226	ДП 226	110	18	1	a04, c05
1900308	00751	Марічка (EI- 0,005 %)	415	40	7	a34, c04
1900301	00789	№ 1260	110	40	15	b03, c05
1900476	01189	П 1189	400	40	3	a03, b01
	01315	№ 1315	400	40	2	b05, e10
	01314	№ 1314	400	40	2	a34, b07, e10
	01227	№ 1227	400	40	1	b03, c05
	01522	№ 1522	400	40	3	a02, b09, e03
	01525	№ 1525	400	40	3	a31, b05, b07
	00905	№ 905	400	40	2	a31, b07, e03
	00904	№ 904	400	40	2	a02, b01
1900315	00943	№ 943	400	40	2	b01, b07
1900317	00988	№ 988	400	40	2	b01, c05
1900318	00989	№ 989	400	40	2	a03, b09, e03
1900319	00990	№ 990	400	40	2	b03, b07
1900320	00991	№ 991	400	40	2	b03, c04, e03
1900321	00992	№ 992	400	40	2	a03, b03
1900322	00993	№ 993	400	40	2	b03, c05
	00902	№ 902	400	40	3	a05, b07
	00617	№ 617	400	40	1	b03, c04
	01595	№ 1595	400	40	1	a31, b07
	01584	№ 1584	400	40	1	a03, c05
	01516	№ 1516	400	40	2	a30, b09, e03
1900477	01521	П 1521	400	40	3	b03, c05
	01526	№ 1526	400	40	3	a04, b01
1900330	01001	№ 1001	400	40	2	b03, c05, e10
1900600	01847	№ 1847	400	40	4	a34, b01, c49
1900344	00739	№ 739	400	40	4	a03, b05
1900311	00856	№ 856	400	40	2	b03, c05, e03
1900601	01848	№ 1848	400	40	4	b05, b07
1900602	01849	№ 1849	400	40	4	a05, c05
1900597	01844	№ 1844	400	40	3	a01, b01
1900604	01851	№ 1851	400	40	4	a03, b07
	01618	№ 1618	400	40	4	b03, c05, e03
1900093	00292	ДП 292	110	18	1	a05, c04
1900094	00293	ДП 293	110	13	1	a31, c05
1900582	01662	№ 1662	400	40	2	a03, b07
1900603	01850	№ 1850	400	40	2	b01, c04

Продовження додатку Т2

1	2	3	4	5	6	7
1900588	01835	№ 1835	400	40	3	a30, c05
1900592	01839	№ 1839	400	40	3	b03, c05, e03
1900086	00380	ДП 380	120	61	1	a02, b09, e10
1900087	00382	ДП 382	120	11	1	a34, c04
1900522	02105	№ 2105	400	40	2	a05, b01
1900088	00384	ДП 384	120	62	1	b01, c05
1900517	02100	№ 2100	400	40	3	a03, b01
	01620	№ 1620	400	40	2	b03, c05
1900566	02250	№ 2250	400	40	3	a31, c05, c49
1900345	00740	№ 740	400	40	4	a30, b05
	00757	№ 757	400	40	2	a30, b05
1900510	02042	ДП 2042	110	40	18	a30, b09, e03
1900304	00914	№ 914	400	40	2	b01, b07
1900332	01003	№ 1003	400	40	2	b05, b09
1900398	01366	№ 1366	400	40	3	a02, b05, e03
1900410	01524	МФ 1524	100	10	1	a03, b07, e03
1900469	01986	П 1986	400	40	2	a03, b09, e03
1900472	01989	П 1989	400	40	2	a04, b01, e03

Примітка: Скорочення відповідають міжнародним дескрипторам генетичних ресурсів рослин (FAO/Bioversity).

ACC – номер Національного каталогу (ACCNUMB);

PFZ – реєстраційний номер установи (COLLNUMB);

S – біологічний статус зразка (SAMPSTAT);

SRC – джерело збору/одержання (COLLSRC);

MS – метод створення (MET_SEL);

VAL – господарсько-цінні ознаки (VAL_SAMP).

Метод створення зразка (MET_SEL):

1 – створення та підтримання популяції;

2 – масовий добір;

3 – індивідуальний добір;

7 – мутагенез.

Додаток В2

Схема селекційного процесу створення та оцінки вихідного матеріалу
грястиці збірної в умовах Передкарпаття



Додаток Г1

Мінливість основних показників продуктивності селекційних зразків
грястиці збірної у 2012–2014 рр. (n = 32)

Показник	Зелена маса, т/га	Суха речовина, т/га	Насіння, т/га
Середнє (\bar{x})	30,4	6,67	0,515
Мінімум	27,3	5,05	0,293
Максимум	33,2	8,11	0,700
Розмах (R)	5,9	3,06	0,407
Стандартне відхилення (S)	1,55	0,66	0,113
Коефіцієнт варіації (V), %	5,1	9,9	21,9
Рівень мінливості	низький	низький	високий

$$R = x_{\max} - x_{\min}.$$

$$V = (S / \bar{x}) \times 100.$$

Оцінка рівня мінливості: < 10 % – низький; 10–20 % – середній;

20–30 % – високий; > 30 % – дуже високий.

Додаток Г2

Мінливість основних показників продуктивності селекційних зразків
грязиці збірної у 2015–2017 рр. (n = 18)

Показник	Зелена маса, т/га	Суха речовина, т/га	Насіння, т/га
Середнє (\bar{x})	34,94	5,96	0,436
Мінімум	30,0	4,4	0,205
Максимум	43,5	8,8	0,645
Розмах (R)	13,5	4,4	0,440
Стандартне відхилення (S)	3,48	1,21	0,132
Коефіцієнт варіації (V), %	10,0	20,3	30,3
Рівень мінливості	середній	високий	дуже високий

Примітка: Розрахунки виконано аналогічно додатку Г1.

Додаток Г3

Мінливість основних показників продуктивності селекційних зразків
грязиці збірної у 2020–2022 рр. (n = 35)

Показник	Зелена маса, г/м ²	Суха речовина, т/га	Насіння, г/м ²
Середнє (\bar{x})	304,9	6,63	40,6
Мінімум	253	5,1	30
Максимум	343	9,1	59
Розмах (R)	90	4,0	29
Стандартне відхилення (S)	20,6	0,93	6,5
Коефіцієнт варіації (V), %	6,8	14,0	16,0
Рівень мінливості	низький	середній	середній

Примітка: Розрахунки виконано аналогічно додатку Г1.

Додаток Д1

Ознакова база даних селекційних зразків грятости збірної (2020–2022 рр., n = 62)

№ п/п	Номер Національного каталогу	Назва зразка	Тривалість вегетаційного періоду,	Урожайність т/га (сінокопінний тип)		Урожайність т/га (пасовищний тип)		Урожайність насіння		Маса 1000 насінин, г	Вміст протеїну в сухій речовині, %	Висота рослини (сінокопінний тип), см	Висота рослини (пасовищний тип), см	Залистянність, %	Довжина волоті, см	Кількість насінин в колосі, шт.	Маса насіння з колоса, мг	Кількість генеративних стебел на 1 м ² шт.	Зимостійкість, бал	Рослина: за довжиною найдовшого стебла, включаючи суцвіття (за повного розвитку),
				зелена маса	суха речовина	зелена маса	суха речовина	т/га	% до St											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1900409	Бойківчанка (St)	128	42,7	9,56	34,8	8,12	0,531	100	1,21	12,7	84,2	23,6	64,2	22,7	351	298	686	9	131,2
2	1900294	Марічка	120	42,4	8,22	32,9	7,16	0,529	99,6	1,18	12,2	86,5	23,7	65,3	19,7	312	282	662	9	129,5
3	1900291	2078	113	37,2	7,96	29,4	8,12	0,437	82,3	1,16	11,4	75,1	20,2	62,6	14,7	276	203	294	8	110,5
4	1900292	Asta	117	40,1	8,20	27,3	7,56	0,502	94,5	1,04	8,8	85,4	23,5	63,2	18,3	289	212	553	8	116,8
5	1900290	2089	104	30,3	8,06	25,6	5,03	0,507	95,5	1,13	9,2	70,9	22,5	56,2	19,7	268	199	562	7	116,9
6	1900295	2076	117	36,2	7,16	35,9	9,12	0,432	81,3	1,12	11,9	91,2	23,9	60,8	14,2	249	231	327	9	109,0
7	1900293	Aukstuole	123	36,8	9,24	33,6	7,64	0,402	75,7	1,10	10,1	80,5	24,2	61,2	14,9	297	226	698	7	108,3
8	1900366	Anksta	117	34,1	7,26	32,6	7,69	0,514	96,8	1,16	9,6	75,1	23,8	59,2	16,0	248	228	537	8	106,5
9	1900289	Dainava	128	40,5	8,76	32,5	7,85	0,572	107,7	1,17	10,8	74,8	22,9	66,4	16,8	284	202	308	9	103,9
10	1900400	Velinta	103	34,0	7,96	32,1	8,16	0,594	111,8	1,24	11,5	77,3	23,4	57,3	27,2	260	285	578	8	104,8
11	1900296	2069	113	32,7	7,34	29,7	8,13	0,397	74,8	0,98	10,1	78,9	23,1	58,2	15,2	303	243	271	6	108,6
12	1900297	3076	114	32,5	8,28	35,9	9,78	0,542	102,1	1,09	13,4	70,1	22,5	58,9	17,9	283	183	587	8	110,2
13	1900298	1956	112	28,2	9,32	32,4	9,76	0,412	77,6	1,09	10,2	70,7	22,9	54,3	18,0	251	215	324	9	107,9
14	1900299	1308	114	36,4	6,96	40,1	10,3	0,428	80,6	1,09	11,7	67,9	23,9	60,8	18,2	252	233	320	7	111,2
15	1900301	1260	113	34,9	9,06	29,7	6,94	0,565	106,4	1,14	13,6	72,1	23,1	61,3	19,9	232	183	692	8	107,3

Продовження додатку Д1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
16	1900433	ДП № 3248	112	42,2	10,62	29,1	7,09	0,405	76,3	0,94	11,5	70,8	22,4	57,7	12,2	248	187	311	9	102,8
17	1900412	СФ 1664	118	36,4	7,04	34,5	9,92	0,335	63,1	0,96	10,7	73,9	24,6	60,4	13,9	231	172	299	9	100,1
18	1900415	СФ 1654	113	36,3	7,12	29,4	7,62	0,426	80,2	1,16	10,7	85,2	22,6	60,8	18,9	347	241	399	8	102,4
19	1900416	СФ 1655	111	38,1	8,98	30,1	8,42	0,419	78,9	1,04	9,4	91,9	22,8	62,3	13,9	233	198	673	6	108,4
20	1900303	СФ 913	112	32,9	7,26	34,2	9,71	0,427	80,4	1,06	10,2	77,6	23,2	57,1	15,7	221	189	286	8	103,9
21	1900418	СФ 1657	114	28,8	6,98	30,4	10,1	0,384	72,3	1,09	10,0	94,1	24,5	55,2	15,9	228	205	279	9	111,0
22	1900425	СФ 1872	117	32,2	7,02	32,7	8,62	0,589	110,9	1,21	9,4	76,8	24,8	56,9	24,8	249	283	557	6	112,4
23	1900413	СФ 1660	118	31,6	8,82	28,4	7,14	0,432	81,4	1,12	9,8	76,8	23,6	56,1	17,6	328	242	593	8	117,1
24	1900420	СФ 1873	117	38,4	9,21	25,9	7,19	0,536	100,9	1,08	12,3	83,4	24,2	63,7	17,3	324	219	291	9	118,2
25	1900421	СФ 1874	117	32,0	9,22	27,4	8,34	0,461	86,8	0,97	9,9	85,5	24,2	57,2	13,2	225	201	283	9	119,8
26	1900422	СФ 1875	116	32,6	8,72	34,5	7,12	0,459	86,4	1,02	12,6	89,1	24,3	57,8	16,8	254	208	698	6	116,3
27	1900423	СФ 1876	95	38,5	7,36	39,2	9,42	0,573	107,9	1,07	10,0	88,7	22,4	64,6	19,2	142	162	597	8	86,6
28	1900424	СФ 1877	112	41,8	10,88	34,1	6,98	0,543	102,3	1,04	9,7	75,9	22,1	62,9	15,9	207	186	683	7	109,9
29	1900417	СФ 1656	117	38,9	7,20	32,8	7,83	0,405	76,3	0,98	9,0	74,9	23,6	65,1	11,2	215	190	300	9	112,3
30	1900406	СФ 1514	94	30,5	8,53	29,4	8,12	0,592	111,5	1,25	11,4	76,5	23,7	56,3	20,9	224	291	701	9	119,9
31	1900309	СФ 758	118	34,8	9,12	26,7	6,89	0,436	82,1	1,21	9,2	75,1	20,2	60,1	21,1	325	283	525	9	120,9
32	1900314	СФ 903	104	38,7	7,50	41,7	11,2	0,581	109,4	1,17	9,8	75,4	23,5	61,4	18,6	284	262	683	8	115,6
33	1900315	СФ 943	97	34,6	8,21	35,1	10,4	0,342	64,4	1,11	10,8	70,9	22,5	59,7	13,2	226	171	232	9	97,8
34	1900317	СФ 988	99	33,2	7,94	30,2	6,72	0,426	80,2	1,13	11,8	71,2	23,9	57,5	17,6	248	206	332	9	119,2
35	1900318	СФ 989	112	29,9	6,81	31,4	7,19	0,452	85,1	1,11	9,5	80,5	24,2	55,4	16,9	225	204	316	8	99,2
36	1900319	СФ 990	113	33,0	9,61	28,4	8,12	0,555	104,5	1,13	11,5	75,3	23,8	57,9	15,8	196	182	615	7	100,6
37	1900320	СФ 991	112	36,5	9,12	32,1	9,43	0,472	88,9	1,15	10,7	74,8	22,9	59,2	16,5	234	212	483	6	116,4
38	1900321	СФ 992	112	36,8	7,60	27,8	6,48	0,588	110,7	1,22	9,4	77,3	23,3	59,6	16,5	227	296	624	9	109,5

Продовження додатку Д1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
39	1900322	СФ 993	113	39,0	7,35	29,4	7,12	0,419	78,9	1,09	9,2	78,9	23,1	62,5	19,4	231	213	294	8	106,2
40	1900323	СФ 994	114	33,1	8,12	34,2	9,45	0,437	82,3	1,06	10,4	70,1	22,5	56,2	16,9	228	208	358	9	115,3
41	1900324	СФ 995	98	33,8	9,12	32,1	8,54	0,546	102,8	1,16	15,0	70,7	22,9	57,3	18,7	256	216	652	9	112,9
42	1900325	СФ 996	113	30,2	9,53	27,8	7,52	0,431	81,2	1,10	11,9	67,9	23,9	56,1	17,9	229	207	512	8	119,6
43	1900326	СФ 997	113	32,5	8,72	29,4	6,52	0,572	107,7	1,20	11,6	72,1	23,7	58,3	19,3	227	205	593	8	111,9
44	1900327	СФ 998	114	26,9	6,72	34,7	9,12	0,422	79,5	1,15	10,4	70,8	22,4	54,3	18,1	231	214	300	9	102,1
45	1900328	СФ 999	94	20,9	6,52	31,1	8,52	0,434	81,7	1,11	9,7	73,9	24,6	52,1	16,9	229	208	316	8	108,1
46	1900329	СФ 1000	100	33,4	8,36	29,4	7,63	0,379	71,4	1,06	8,9	65,9	22,6	59,1	16,4	286	197	296	9	97,4
47	1900477	П1521	105	43,6	10,11	38,2	8,94	0,502	94,5	1,21	9,1	65,9	22,8	69,8	21,2	301	292	521	9	127,2
48	1900349	СФ 1138	119	28,0	7,02	32,5	9,17	0,551	103,8	1,16	13,1	77,6	23,2	53,7	19,5	301	234	531	7	119,2
49	1900348	СФ 1137	114	25,3	7,75	32,4	8,53	0,401	75,5	0,98	9,1	64,5	24,5	52,9	13,2	284	273	324	8	108,3
50	1900476	П1189	127	41,6	10,99	38,9	9,63	0,598	112,6	1,22	10,4	76,8	24,8	68,2	22,3	318	287	648	9	124,5
51	1900478	ДФ1854	112	40,4	9,80	33,4	8,72	0,515	96,9	1,12	8,9	76,8	23,6	67,3	14,2	233	187	515	8	110,0
52	1900304	СФ 914	100	30,9	7,93	25,9	6,94	0,416	78,3	1,10	10,8	63,4	24,2	56,4	16,2	201	183	494	7	109,5
53	1900398	СФ 1366	119	22,6	8,42	31,8	9,18	0,582	109,6	1,16	10,6	65,5	24,2	51,6	19,5	301	234	531	9	119,2
54	1900473	СФ 1990	105	26,9	7,54	29,4	7,82	0,438	82,5	1,08	9,1	69,1	24,3	53,8	16,8	293	272	382	9	113,4
55	1900474	СФ 1991	104	32,0	8,96	39,4	10,1	0,394	74,2	1,12	12,1	68,7	22,4	56,9	17,1	283	252	409	9	109,1
56	1900475	СФ 1992	109	29,9	8,12	32,9	9,43	0,382	71,9	1,17	10,8	75,9	22,1	54,2	18,4	294	261	273	9	115,2
57	1900410	МФ1524	113	41,2	10,80	39,4	9,12	0,511	96,2	1,14	11,8	94,3	21,2	67,9	15,4	207	179	668	9	115,9
58	1900419	СФ 1658	103	31,9	9,12	26,8	8,46	0,486	91,5	1,08	9,5	86,2	20,8	57,6	17,8	277	201	487	8	119,2
59	1900469	П1986	108	40,9	9,29	37,4	10,2	0,597	112,4	1,23	11,5	79,5	21,8	66,2	17,5	325	297	617	9	118,3
60	1900470	СФ 1987	109	23,9	7,25	25,2	6,23	0,382	71,9	1,12	9,1	90,1	22,3	51,3	18,1	312	295	384	9	104,2
61	1900471	СФ 1988	113	38,1	8,72	29,7	7,27	0,597	112,4	1,24	8,5	94,3	24,1	62,1	26,3	263	294	601	9	101,1
62	1900472	П1989	102	42,1	10,25	32,9	9,13	0,549	103,4	1,15	10,5	83,2	20,3	67,8	18,5	298	221	657	9	109,2

Додаток Д2
Походження та місце збору зразків ознакової колекції грядиці
збірної ІСГ Карпатського регіону НААН (n = 62)

№ п/п	№ Нац. каталогу	Назва зразка	Родовід	Місце збору
1	2	3	4	5
1	1900409	Бойківчанка	ІД із Dainava	Передкарпатський відділ наукових досліджень (ПВНД) ІСГ Карпатського регіону НААН (с. Лішня, Дрогобицький р-н, Львівська обл., Україна)
2	1900294	Марічка	МД із ДП	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
3	1900291	2078	-	Литовський науково-дослідний центр сільського та лісового господарства (LAMMC), Литва
4	1900292	Asta	-	LAMMC
5	1900290	2089	-	LAMMC
6	1900295	2076	-	LAMMC
7	1900293	Aukstuole	-	LAMMC
8	1900366	Anksta	-	LAMMC
9	1900289	Dainava	-	LAMMC
10	1900400	Velinta	-	LAMMC
11	1900296	2069	-	LAMMC
12	1900297	3076	-	LAMMC
13	1900298	1956	-	LAMMC
14	1900299	1308	-	LAMMC
15	1900301	1260	-	LAMMC
16	1900433	ДП № 3248	-	LAMMC
17	1900412	СФ 1664	ІД із Станіславська	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
18	1900415	СФ 1654	ІД із № 3076	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
19	1900416	СФ 1655	ІД із № 1308	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
20	1900303	СФ 913	ІД Anksta	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
21	1900418	СФ 1657	ІД із № 1956	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
22	1900425	СФ 1872	ІД із № 1504	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
23	1900413	СФ 1660	ГП № 1521 x № 1526	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
24	1900420	СФ 1873	ІД із № 1505	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
25	1900421	СФ 1874	ІД із № 1507	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН

Продовження додатку Д2

1	2	3	4	5
26	1900422	СФ 1875	ІД із № 1518	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
27	1900423	СФ 1876	ІД із № 1519	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
28	1900424	СФ 1877	ІД із № 1522	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
29	1900417	СФ 1656	ІД із № 1260	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
30	1900406	СФ 1514	ІД із К-43546	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
31	1900309	СФ 758	МД із К-43546	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
32	1900314	СФ 903	МД із ДФ	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
33	1900315	СФ 943	МД із № 2751	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
34	1900317	СФ 988	МД із Asta	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
35	1900318	СФ 989	МД із № 1260	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
36	1900319	СФ 990	МД із № 1308	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
37	1900320	СФ 991	МД із № 3076	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
38	1900321	СФ 992	МД із Aukatuole	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
39	1900322	СФ 993	МД із № 2078	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
40	1900323	СФ 994	МД із № 3076	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
41	1900324	СФ 995	МД із № 1956	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
42	1900325	СФ 996	МД із № 1308	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
43	1900326	СФ 997	МД із № 1260	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
44	1900327	СФ 998	МД із № 2089	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
45	1900328	СФ 999	МД із № 2076	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
46	1900329	СФ 1000	МД із № 2069	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
47	1900477	П1521	ІД К-43546	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
48	1900349	СФ 1138	ІД із № 356	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
49	1900348	СФ 1137	ІД із № 884	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН

Продовження додатку Д2

1	2	3	4	5
50	1900476	П1189	ІД Марічка х Київська пізня	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
51	1900478	ДФ1854	-	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
52	1900304	СФ 914	ІД Velinta	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
53	1900398	СФ 1366	ІД із К-43546	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
54	1900473	СФ 1990	МД із Новинка	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
55	1900474	СФ 1991	МД із Borszeki	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
56	1900475	СФ 1992	МД із R-409	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
57	1900410	МФ1524	ІД із Марічка	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
58	1900419	СФ 1658	ІД із № 674	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
59	1900469	П1986	МД із Ізмрудная	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
60	1900470	СФ 1987	МД із Інгулка 17	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
61	1900471	СФ 1988	МД із Cesarina	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН
62	1900472	П1989	МД із Yabelska	ПВНД ІСГ Карпатського регіону НААН

Додаток ДЗ
Перелік ознак, рівнів їх прояву та еталонних зразків ознакової колекції
грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.)

Ознака	Вираження ознаки	Бал класифікатора	№ Національного каталогу, + Назва	Походження зразка-еталона
1	2	3	4	5
1. Урожайність зеленої маси за два укоси (сінокісне використання), т/га	< 25,3	1	UJ 1900348	UKR, LVV
	26,9 – 34,9	5	UJ 1900301	LT, LAMMC
	36,2 – 40,9	7	UJ 1900469	UKR, LVV
	> 41,2	9	UJ 1900477	UKR, LVV
2. Урожайність сухої речовини за два укоси (сінокісне використання), т/га	< 7,20	1	UJ 1900417	UKR, LVV
	7,25 – 8,20	5	UJ 1900292	LT, LAMMC
	8,21 – 9,80	7	UJ 1900478	UKR, LVV
	> 10,11	9	UJ 1900424	UKR, LVV
3. Урожайність зеленої маси за чотири укоси (пасовищне використання), т/га	< 29,4	1	UJ 1900291	LT, LAMMC
	30,1 – 33,4	5	UJ 1900478	UKR, LVV
	33,6 – 38,2	7	UJ 1900477	UKR, LVV
	> 38,9	9	UJ 1900314	UKR, LVV
4. Урожайність сухої речовини за чотири укоси (пасовищне використання), т/га	< 6,98	1	UJ 1900424	UKR, LVV
	7,09 – 8,12	5	UJ 1900409	UKR, LVV
	8,13 – 9,76	7	UJ 1900298	LT, LAMMC
	> 9,92	9	UJ 1900314	UKR, LVV
5. Урожайність насіння, т/га (% до стандарту)	< 88,9	1	UJ 1900320	UKR, LVV
	91,5 – 96,9	5	UJ 1900478	UKR, LVV
	99,6 – 106,4	7	UJ 1900301	LT, LAMMC
	> 107,7	9	UJ 1900476	UKR, LVV
6. Маса 1000 насінин, г	0,89 – 0,98	3	UJ 1900296	LT, LAMMC
	1,03 – 1,10	5	UJ 1900293	LT, LAMMC
	1,11 – 1,18	7	UJ 1900294	UKR, LVV
	> 1,20	9	UJ 1900406	UKR, LVV
7. Вміст протеїну в сухій речовині, %	8,5 – 9,9	3	UJ 1900421	UKR, LVV
	10,0 – 11,9	5	UJ 1900295	LT, LAMMC
	12,1 – 15,0	7	UJ 1900324	UKR, LVV
8. Рослина: за висотою, см (при сінокісному використанні)	63,5 – 73,9	3	UJ 1900412	UKR, LVV
	74,8 – 85,4	5	UJ 1900292	LT, LAMMC
	85,5 – 94,3	7	UJ 1900410	UKR, LVV
9. Рослина: за висотою, см (при пасовищному використанні)	20,2 – 21,2	3	UJ 1900410	UKR, LVV
	21,8 – 23,8	5	UJ 1900366	LT, LAMMC
	23,9 – 24,8	7	UJ 1900425	UKR, LVV
10. Рослина: залистяність, %	< 53,8	1	UJ 1900473	UKR, LVV
	54,3 – 57,2	5	UJ 1900421	UKR, LVV
	57,3 – 62,6	7	UJ 1900291	LT, LAMMC
	62,9 – 69,8	9	UJ 1900477	UKR, LVV

Продовження додатку Д3

11.Суцвіття: довжина колоса, см	11,2 – 14,9	3	UJ 1900293	LT, LAMMC
	15,2 – 17,9	5	UJ 1900297	LT, LAMMC
	18,0 – 19,9	7	UJ 1900301	LT, LAMMC
	> 20,9	9	UJ 1900400	LT, LAMMC
12.Суцвіття: кількість насінин у колосі, шт.	142 – 231	3	UJ 1900412	UKR, LVV
	232 – 303	5	UJ 1900296	LT, LAMMC
	> 312	7	UJ 1900409	UKR, LVV
13.Суцвіття: маса насіння з колоса, мг	171 – 201	3	UJ 1900304	UKR, LVV
	203 – 231	5	UJ 1900295	LT, LAMMC
	233 – 261	7	UJ 1900475	UKR, LVV
	> 262	9	UJ 1900409	UKR, LVV
14. Кількість генеративних стебел на 1 м ² , шт.	232 – 299	1	UJ 1900412	UKR, LVV
	300 – 399	3	UJ 1900415	UKR, LVV
	409 – 494	5	UJ 1900304	UKR, LVV
	512 – 597	7	UJ 1900423	UKR, LVV
	601 – 701	9	UJ 1900406	UKR, LVV
15.Зимостійкість (перезимованих рослин, %)	45 – 60	3	UJ 1900416	UKR, LVV
	61 – 76	5	UJ 1900304	UKR, LVV
	77 – 92	7	UJ 1900366	LT, LAMMC
	> 93	9	UJ 1900409	UKR, LVV
16. Рослина: за довжиною найдовшого стебла, включаючи суцвіття (за повного розвитку)	< 99,2	3	UJ 1900319	UKR, LVV
	100,6 – 110,5	5	UJ 1900291	LT, LAMMC
	111,0 – 119,9	7	UJ 1900406	UKR, LVV
	> 120,9	9	UJ 1900409	UKR, LVV
17. Рослина: габітус за появи суцвіття	прямий	1	UJ 1900409	UKR, LVV
	напівпрямий	3	UJ 1900289	LT, LAMMC
	проміжний	5	UJ 1900400	LT, LAMMC
	напіврозлогий	7	UJ 1900415	UKR, LVV
	розлогий	9	UJ 1900423	UKR, LVV
18. Рослина: час появи суцвіття	ранній	3	UJ 1900317	UKR, LVV
	середній	5	UJ 1900475	UKR, LVV
	пізній	7	UJ 1900349	UKR, LVV
	дуже пізній	9	UJ 1900409	UKR, LVV
19. Тривалість вегетаційного періоду, діб	< 99	5	UJ 1900317	UKR, LVV
	100 – 109	7	UJ 1900475	UKR, LVV
	111 – 119	9	UJ 1900349	UKR, LVV
	> 120		UJ 1900409	UKR, LVV

Примітка: UKR, LVV – Україна, Львівська область;

LT, LAMMC – Литва, Литовський науково-дослідний центр сільського та лісового господарства.

Додаток Е1

Технологічна карта вирощування грестиці збірної на насіння

№	Технологічна операція	Склад витрат	Витрати, грн/га
1	Основний обробіток ґрунту (оранка, дискування)	Паливно-мастильні матеріали, амортизація, оплата праці	2 350
2	Передпосівна культивування, коткування	Паливно-мастильні матеріали, амортизація	1 180
3	Сівба	Паливно-мастильні матеріали, оплата праці	820
4	Насіння (12 кг × 130 грн)	Матеріальні витрати	1 560
5	Догляд за посівами (гербицид)	Препарати, обприскування	950
6	Внесення мінеральних добрив	Добрива, паливно-мастильні матеріали	2 300
7	Збирання насіння	Комбайнування	2 850
8	Післязбиральна доробка	Очищення, сушіння	1 950
9	Транспортні витрати	Вивезення, навантаження	1 388
	Усього витрат на 1 га		15 348

Додаток Е2

Економічна ефективність вирощування грестиці збірної на насіння

Ціна насіння: 130 грн/кг (130 000 грн/т)

Матеріальні витрати: 15 348 грн/га

Сорт / зразок	Урожайність насіння, т/га	Вартість насіння, грн/га	Витрати, грн/га	Собівартість 1 т, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %	Окупність 1 грн витрат, грн
Дрогобичанка – St	0,357	46 410	15 348	42 993	31 062	202,4	3,02
Марічка	0,417	54 210	15 348	36 803	38 862	253,3	3,53
№ 915	0,398	51 740	15 348	38 563	36 392	237,2	3,37
Бойківчанка	0,494	64 220	15 348	31 070	48 872	318,4	4,18
№ 1620	0,497	64 610	15 348	30 879	49 262	320,9	4,21
№ 902	0,507	65 910	15 348	30 273	50 562	329,5	4,29
№ 2245	0,514	66 820	15 348	29 857	51 472	335,5	4,35

Додаток ЕЗ

Технологічна карта вирощування грястиці збірної
за сінокісного використання (2 укоси)

№	Технологічна операція	Склад витрат	Витрати, грн/га
1	Основний обробіток ґрунту	Паливно-мастильні матеріали, амортизація	2 450
2	Передпосівний обробіток	Культивація, коткування	1 250
3	Сівба	Паливно-мастильні матеріали, оплата праці	850
4	Насіння (12 кг × 130 грн)	Матеріальні витрати	1 560
5	Внесення мінеральних добрив	Добрива, паливно-мастильні матеріали	3 150
6	Догляд за посівами	Обприскування	1 050
7	Укоси (2 рази)	Косіння	2 400
8	Вивезення зеленої маси	Транспорт	3 300
9	Інші виробничі витрати	Поточний ремонт	1 520
	Усього витрат на 1 га		17 530

Додаток Е4
Економічна ефективність сінокісного використання
(2 укоси, зелена маса)

Ціна зеленої маси: 520 грн/т

Матеріальні витрати: 17 530 грн/га

Сорт / зразок	Урожайність зеленої маси, т/га	Вартість продукції, грн/га	Витрати, грн/га	Собівартість 1 т, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %	Окупність 1 грн витрат, грн
Дрогобичанка – St	106,2	55 224	17 530	165,0	37 694	215,1	3,15
Марічка	124,2	64 584	17 530	141,2	47 054	268,4	3,68
№ 915	119,4	62 088	17 530	146,8	44 558	254,1	3,54
Бойківчанка	148,5	77 220	17 530	118,1	59 690	340,6	4,40
№ 1620	149,4	77 688	17 530	117,3	60 158	343,2	4,43
№ 902	138,9	72 228	17 530	126,2	54 698	312,0	4,12
№ 2245	123,6	64 272	17 530	141,8	46 742	266,7	3,67

Додаток Е5
Технологічна карта вирощування грятости збірної
за пасовищного використання (5 укосів)

№	Технологічна операція	Склад витрат	Витрати, грн/га
1	Основний і передпосівний обробіток	Паливно-мастильні матеріали, амортизація	2 600
2	Сівба	Паливно-мастильні матеріали, оплата праці	900
3	Насіння (12 кг × 130 грн)	Матеріальні витрати	1 560
4	Внесення добрив (підживлення)	Добрива, паливно-мастильні матеріали	3 450
5	Догляд за посівами	Захист рослин	1 100
6	Укоси (5 разів)	Косіння	4 800
7	Вивезення зеленої маси	Транспорт	3 700
8	Інші виробничі витрати	Ремонт, обслуговування	504
	Усього витрат на 1 га		18 614

Додаток Е6
Економічна ефективність пасовищного використання
(5 укосів, зелена маса)

Ціна зеленої маси: 520 грн/т

Матеріальні витрати: 18 614 грн/га

Сорт / зразок	Урожайність зеленої маси, т/га	Вартість продукції, грн/га	Витрати, грн/га	Собівартість 1 т, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %	Окупність 1 грн витрат, грн
Дрогобичанка – St	127,2	66 144	18 614	146,3	47 530	255,4	3,55
Марічка	127,8	66 456	18 614	145,6	47 842	257,0	3,57
№ 915	132,9	69 108	18 614	140,0	50 494	271,3	3,71
Бойківчанка	162,6	84 552	18 614	114,5	65 938	354,2	4,54
№ 1620	149,7	77 844	18 614	124,3	59 230	318,3	4,18
№ 902	144,9	75 348	18 614	128,5	56 734	304,8	4,05
№ 2245	123,6	64 272	18 614	150,6	45 658	245,3	3,45

Додаток Ж1



ДЕРЖАВНА ВЕТЕРИНАРНА ТА
ФІТОСАНІТАРНА СЛУЖБА УКРАЇНИ

СВІДОЦТВО

№ 140830

ПРО АВТОРСТВО
НА СОРТ РОСЛИН

Марічка

назва сорту

Грястиця збірна
Dactylis glomerata L.

ботанічний таксон

Заявка № 08049001

Автор(и):

Байструк-Глодан Леся
Зіновіївна

Гармич Дарія Юріївна

Ружило Богдан Петрович

Бугайов Василь Дмитрович

Коник Григорій
Станіславович


Хом"як Марія Михайлівна

Директор Департаменту
фітосанітарної безпеки



Романченко В.О.

Додаток Ж2



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

СВІДОЦТВО

№ 171073

**ПРО АВТОРСТВО
НА СОРТ РОСЛИН**


Бойківчанка
назва сорту
Грястиця збірна
Dactylis glomerata L.
ботанічний таксон

Заявка № 15182003

Автор(и):

Коник Григорій Станіславович	Байструк-Глодан Леся Зіновіївна
Хом'як Марія Михайлівна	Бугайов Василь Дмитрович
Жапалеу Галина Зіновіївна	

**Заступник директора Департаменту
аграрної політики та сільського
господарства**

 **О. Альшанова**

Додаток К1

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію колекції
генофонду рослин в Україні

№ 349

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститутом рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національний центр генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на

колекцію зразків генофонду грястиці збірної
ознакову
за цінними господарськими ознаками

Кількість зразків у колекції: 62 що походять з 3 країн,
згруповані за 19 ознаками та 74 рівнями їх прояву.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського
регіону НААН


Запит № 00507 від 04.09.2025
Дата видавання свідоцтва 23.10.2025

Керівник Національного центру
генетичних ресурсів рослин України Віктор РЯБЧУН



Додаток Л2

УКРАЇНА



С В І Д О Ц Т В О

**про реєстрацію зразка
генофонду рослин в Україні**

№ 1891

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститутом рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національний центр генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на зразок генофонду

грястиці збірної популяція Бойківчанка,

zareestrovanyj pid nomerom Natsional'nogo katalogu UJ1900409

Поєднання зимостійкості 9 б., швидкого відростання після скрещування (висота рослин на 20-й день після скрещування 31 см), має посухостійкість 9 б., зимостійкість 9 б., стійкість до борошнистої роси 9 б. при врожайності зеленої маси 1554 г/м² та насіння 23 г/м², сухої речовини 402 г/м².


Автори: Хом'як М.М., Байструк-Глодан Л.З., Жапалеу Т.З.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 003811 від 21.06.2016

Дата видавання свідоцтва 07.11.2018

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України

 **В.К. Рябчун**



Додаток ЛЗ

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію зразка
генофонду рослин в Україні

№ 2581

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститутом рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національний центр генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на зразок генофонду

грястиці збірної

популяція П1989,

зарєстрований за номером Національного каталога UJ1900472

Поеднання якості зеленої маси (вміст білка 11,2 %, клітковини 28,5 %),
вдростання після укосів (висота на 20-й день після скошування 53 см), маси
1000 насінин 1,12 г зі стійкістю до іржі 9 б., зимостійкістю 9 б.,
залістяністю 69 % за врожайності зеленої маси 48,8 т/га, насіння
0,49 т/га. Сінокісно-пасовищний тип використання.

Автори: Хом'як М.М., Байструк-Глодан Л.З.Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського
регіону НААНЗапит № 005041 від 17.11.2022Дата видавання свідоцтва 01.11.2024Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**

Додаток Л4

УКРАЇНА



С В І Д О Ц Т В О

**про реєстрацію зразка
генофонду рослин в Україні**

№ 2663

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національний центр генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на зразок генофонду

грястиці збірної дика форма ДФ1854,

зарєєстрований за номером Національного каталога UJ1900478

Поєднання якості зеленої маси (вміст білка 11,8 %, клітковини 29,1 %),
довжини листка 25,1 см, ширина 1,0 см, и висоти 119 см, кїлькїстю насїннн у
волотї 153 шт., маси 1000 насїннн 1,05 г зї стїйкїстю до їржї 9 б.,
зимостїйкїстю 9 б., залїстянїстю 79 %, стїйкїстю до вїляганнн 9 б., за
врожайностї зеленої маси 41 т/га, насїннн 0,41 т/га. Сїнокїсно-пасовищнїй
тип вїкорїстаннн.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сїльського господарства Карпатського
регіону НААН

Запит № 005038 від 17.11.2022


Дата видаваннн свїдоцтва 27.03.2025

Керівник Національного центру
генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток Л5

УКРАЇНА



С В І Д О Ц Т В О

**про реєстрацію зразка
генофонду рослин в Україні**

№ 2664

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національний центр генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на зразок генофонду

грястиці збірної популяція П1986,

zareєстрований за номером Національного каталога UJ1900469

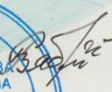
Посидання якості зеленої маси (вміст білка 11,9 %, клітковини 27,1 %), маси 1000 насінин 1,14 г, маси насіння з волоти 232 г зі стійкістю до іржі 8 б., зимостійкістю 8 б., залистяністю 79 %, стійкістю до вилягання 9 б., за врожайності зеленої маси 41 т/га, насіння 0,41 т/га. Сінокісно-пасовищний тип використання.


Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 005039 від 17.11.2022


Дата видавання свідоцтва 27.03.2025

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток Л6

УКРАЇНА



С В І Д О Ц Т В О

**про реєстрацію зразка
генофонду рослин в Україні**

№ 2665

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національний центр генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на зразок генофонду

грястиці збірної популяція П1521,

zareєстрований за номером Національного каталога UJ1900477

Поєднання якості зеленої маси (вміст білка 10,9 %, клітковини 27,4 %), маси 1000 насінин 1,09 г зі стійкістю до іржі 9 б. борошнистої роси 9 б., зимостійкістю 8 б., стійкістю до витоптування 9 б., залистяністю 73,4 %, кількістю генеративних стебел на 1 м² 343 шт., за врожайності зеленої маси 43,1 т/га, насіння 0,42 т/га. Пасовищний тип використання, колір забарвлення листків морської хвилі, габітус напіврозлогий, за появи суцвіття 7 б., придатна для закладання газонів.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 005040 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 27.03.2025

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток Л7

УКРАЇНА



С В І Д О Ц Т В О

про реєстрацію зразка
генофонду рослин в Україні

№ 2666

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національний центр генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на зразок генофонду

грястиці збірної

популяція П1189,

zareєстрований за номером Національного каталога UJ1900476

Поєднання якості зеленої маси (вміст білка 9,6 %, клітковини 30,4 %), маси 1000 насінин 1,3 г, швидкості відростання після сқошування (висота рослин на 20-й день після сқошування 53,0 см), жорсткості листка 3 б. зі стійкістю до іржі 9 б., борошністої роси 9 б., зимостійкістю 8 б., залистяністю 65,4 %, стійкістю до вилягання 9 б., кількістю генеративних пагонів на один кущ 21 шт. за врожайності зеленої маси 41 т/га, насіння 0,47 т/га. Сіножісно-пасовищний тип використання.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 005041 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 27.03.2025

Керівник Національного центру
генетичних ресурсів рослин України

Віктор РЯБЧУН



Додаток М1



МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІКИ, ДОВКІЛЛЯ
ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЕКСПЕРТИЗИ СОРТІВ РОСЛИН
УІЕСР

вул. Горіхуватський шлях, 15, Київ, 03041, тел. 0 (44) 290 40 45,
e-mail: sops@i.ua, web: sops.gov.ua,
код ЄДРПОУ: 00488332

№ _____ На № _____ від _____

Інститут сільського
господарства Карпатського
регіону Національної академії
аграрних наук України

вул. Грушевського, 5.
с. Оброшине, Львівський р-н.,
Львівська обл, 81115
inagrokarpat@isgkr.com.ua

Повідомлення

про прийняття заявки на сорт до розгляду, ввезення дослідних зразків сорту для
цілей кваліфікаційної експертизи сорту та офіційного зразка

Український інститут експертизи сортів рослин повідомляє про прийняття
заявки на сорт № 2025182001

Ботанічний таксон *Dactylis glomerata L.* Грястиця збірна

Назва сорту та/або селекційний код Самбірчанка

Офіційний та дослідний зразки (далі – зразки) до заявки на сорт необхідно надати
відповідно до наступних умов:

Отримувач зразків:			Місцезнаходження отримувача зразків:	
Український інститут експертизи сортів рослин			вул. Горіхуватський шлях, 15, м. Київ, 03041, тел.: +38-044-290-40-45	
№ з/п	Назва сорту/ селекційний код	Номер заявки	Дата прийняття заявки	Кількість зразку (кг або шт.)
Офіційний зразок				
1	Самбірчанка	2025182001	11.11.2025	0,2 кг
Дослідний зразок				
Рік досліджень -		Відмінність, однорідність та стабільність		
-	-	-	-	-
Рік досліджень -		Придатність сорту для поширення		
-	-	-	-	-
Всього		Офіційний+ВОС+ПСР		0,2 кг

Директор



ДОКУМЕНТ СЕД АСКОД

Сертифікат 3FAA9288358EC00304000000C3FF240089DFD300

Підписувач Мельник Сергій Іванович

Дійсний з 25.04.2024 0:00:00 по 24.04.2026 23:59:59

Сергій МЕЛЬНИК

Український інститут експертизи сортів рослин



№ 45-005-12-1/5433 від 19.11.2025

Додаток Н1

ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА
ім. В.Я. Юр'єва
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ
НАУК УКРАЇНИ



YURIEV PLANT PRODUCTION
INSTITUTE
OF THE NATIONAL ACADEMY OF
AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE

просп. Героїв Харкова, 142, м. Харків, 61060
тел.: +380 (57) 392-11-87
+380 (98) 949-45-24
E-mail: yuriev1908@gmail.com
Код ЄДРПОУ 00497176

Heroiv Kharkova Ave., 142, Kharkiv, 61060
phone: +380 (57) 392-11-87
+380 (98) 949-45-24
E-mail: yuriev1908@gmail.com
USREOU code 00497176

Довідка № 428

09 березня 2026 р.

Видана старшому науковому співробітнику Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН Хом'як Марії Михайлівні про те, що нею сформовано колекцію генофонду грятости збірної (*Dactylis glomerata* L.) у кількості 330 зразків, з яких насіння 214 зразків передано до Національного сховища генетичних ресурсів рослин.

При виконанні дисертаційної роботи «Створення і вивчення вихідного матеріалу для селекції грятости збірної в умовах Передкарпаття» використано

143 нових зразків: номер національного каталогу – UJ 1900045, UJ1900106, UJ1900110, UJ1900113, UJ1900124, UJ1900294, UJ1900117, UJ1900118, UJ1900121, UJ1900409, UJ1900108, UJ1900111, UJ1900280, UJ1900281, UJ1900282, UJ1900206, UJ1900109, UJ1900115, UJ1900122, UJ1900283, UJ1900291, UJ1900292, UJ1900290, UJ1900295, UJ1900293, UJ1900366, UJ1900289, UJ1900400, UJ1900598, UJ1900550, UJ1900405, UJ1900551, UJ1900552, UJ1900432, UJ1900296, UJ1900297, UJ1900298, UJ1900299, UJ1900300, UJ1900553, UJ1900433, UJ1900120, UJ1900002, UJ1900001, UJ1900284, UJ1900091, UJ1900010, UJ1900554, UJ1900555, UJ1900557, UJ1900558, UJ1900305, UJ1900337, UJ1900559, UJ1900560, UJ1900561, UJ1900562, UJ1900303, UJ1900564, UJ1900425, UJ1900413, UJ1900565, UJ1900478, UJ1900567, UJ1900568, UJ1900569, UJ1900570, UJ1900406, UJ1900307, UJ1900404, UJ1900403, UJ1900571, UJ1900572, UJ1900346, UJ1900573, UJ1900574, UJ1900575, UJ1900577, UJ1900578, UJ1900579, UJ1900494, UJ1900308, UJ1900301, UJ1900476, UJ1900315, UJ1900317, UJ1900318, UJ1900319, UJ1900320, UJ1900321, UJ1900322, UJ1900477, UJ1900330, UJ1900600, UJ1900344, UJ1900311, UJ1900601, UJ1900602, UJ1900597, UJ1900604, UJ1900093, UJ1900094, UJ1900582, UJ1900603, UJ1900588, UJ1900592, UJ1900086, UJ1900087, UJ1900522, UJ1900088, UJ1900517, UJ1900566, UJ1900345, UJ1900510, UJ1900304, UJ1900332, UJ1900398, UJ1900410, UJ1900469, UJ1900472; номер реєстрації установи PFZ 00271, PFZ 00075, PFZ 00362, PFZ 00363, PFZ 00883, PFZ 02253, PFZ 00226, PFZ 01315, PFZ 01314, PFZ 01227, PFZ 01522, PFZ 01525, PFZ 00905, PFZ 00904, PFZ 00902, PFZ 00902, PFZ 00617, PFZ 01595, PFZ 01584, PFZ 01516, PFZ 01526, PFZ 01618, PFZ 01620, PFZ 00757. Сформована колекція грятости збірної є складовою генофонду генетичних ресурсів рослин України та використовується як вихідний матеріал у селекційних дослідженнях і наукових розробках.

Заступник директора з наукової роботи
з генетичними ресурсами рослин



 Віктор РЯБЧУН

Додаток ПІ



АКТ

про впровадження наукових досліджень
по завданню **22.01.02.03.Ф** «Засади оцінки селекційного матеріалу
основних верхових багаторічних злакових трав для створення
високопродуктивних сортів, адаптивних для умов західного регіону України
(грястиця збірна, райграс високий, костриця очеретяна, тимофіївка лучна)».

Ми, нижче підписані: зав. лабораторії селекції трав Байструк-Глодан
Л.З., старший науковий співробітник Хом'як М.М. провели в 2016 році
закладку насінника в СГ ТзОВ «Світанок» Дрогобицького району Львівської
області, грястиці збірної сорту Марічка (який з 2014 року занесений до
Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні на
площі 2,5 га, та перспективного номера № 912 під назвою Бойківчанка (який
з 2016 року проходить Державну науково-технічну експертизу) на площі 0,5
га. В 2017 році отримали такий врожай насіння: с. Марічка – 3,6 ц/га
(економічна ефективність 2721 гн/га), перспективний номер № 912 під
назвою Бойківчанка – 4,0 ц/га (економічна ефективність 2812 гн/га).

Зав. лабораторії селекції трав  Л.З.Байструк-Глодан

Старший. наук. спів.  М.М. Хом'як

Додаток Р1

ПЕРЕЛІК ДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**Статті у виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань
України**

1. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Іванців Р. Є. Кореляція між ознаками продуктивності різних за походженням форм багаторічних трав родини тонконогих (*Poaceae* Varnг.). *Селекція і насінництво*. 2014. Вип.106. С. 52–56. (*Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).
2. Коник Г. С., **Хом'як М. М.**, Кемешіте В. Ознакова колекція генетичного різноманіття грястиці збірної – джерело вихідного матеріалу для селекції. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56. Ч.1. С.88–99. (*Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).
3. Коник Г. С., **Хом'як М. М.** Створення і попередня оцінка вихідного матеріалу грястиці збірної в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 57. С.125–133. (*Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).
4. **Хом'як М. М.** Вивчення сортозразків грястиці збірної при сінокісному і пасовищному використанні. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С.173–180.
5. Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.** Збір зразків кормових трав у Західному регіоні України. *Генетичні ресурси рослин*. 2016. № 19. С. 11–22. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).
6. Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Жапалеу Г. З., Коваль Г. Л. Оцінка колекційних зразків кормових трав за господарськими ознаками.

Генетичні ресурси рослин. 2018. № 22. С. 54–65. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

7. **Хом'як М. М.** Вивчення мінливості, спадковості і кореляцій у грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.). *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 34–38.

8. Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Жапалеу Г. З. Генетичне різноманіття кормових трав як вихідний матеріал для селекції. *Генетичні ресурси рослин*. 2019. № 24. С. 65–74. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

9. **Хом'як М. М.** Прояв стабільності та пластичності сортозразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 133–145.

10. **Хом'як М. М.** Скринінг зразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) за комплексом ознак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (1). С. 104–120.

11. Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Жапалеу Г. З. Джерела цінних ознак для селекції багаторічних трав. *Генетичні ресурси рослин*. 2021. № 28. С. 78–89. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

12. **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С. Адаптивний потенціал урожайності зразків *Dactylis glomerata* L. в агрокліматичних умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (1). С. 160–175. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

13. **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З. Формування робочої колекції грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73 (2). С. 110–126. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

14. **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С. Параметри моделі сорту грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 76 (2). С.102–114.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

15. **Хом'як М. М.** Порівняльна оцінка селекційних номерів грястиці збірної залежно від методів створення вихідного матеріалу. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшино 13 листопада 2013 р.). Оброшино, 2013. С. 51–52.

16. **Хом'як М. М.** Вихідний матеріал для селекції грястиці збірної. *Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі* : матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет конф. 29-30 квітня. 2014 р. Тернопіль: Крок, 2014. С. 63–65.

17. **Хом'як М. М.** Колекція грястиці збірної і її використання в селекції. *Стратегія збалансованого використання економічного, технологічного та ресурсного потенціалу країни* : зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. 4–5 червня 2015 р. (ПДАТУ, м. Кам'янець-Подільський). Тернопіль : Крок, 2015. С. 49–51.

18. **Хом'як М. М.** Оцінка генофонду грястиці збірної. *2016: зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України* : матеріали міжнар. наук. конф. (присвяч. 80-річчю з дня народження академіка НААН А. О. Бабича) (м. Вінниця, 11–12 серпня 2016 р.). Вінниця, 2016. С. 136–137.

19. **Хом'як М. М.** Історія виникнення і поширення грястиці збірної. *Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (24–25 березня 2016 року, м. Тернопіль). Тернопіль: Крок, 2016. Ч. I. С. 197–198.

20. **Хом'як М. М.** Склад і використання колекції генетичних ресурсів грястиці збірної в Передкарпатті. *Генетичне та сортове*

різноманіття рослин для покращення якості життя людей" присвячена 25-річчю Національного генбанку рослин України : міжн. наук.-практ. конф. (4-7 липня 2016 року). Київ: ТОВ "Нілан - ЛТД". 2016. С. 147–149.

21. **Хом'як М. М.** Адаптивність і стабільність сортозразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 15-річчю створення Українського інституту експертизи сортів рослин (м. Київ, 7 червня 2017 р.). Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. С. 88–90.

22. **Хом'як М. М.** Стан та перспективи розвитку грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 95-річчю сортовипробування в Україні (м. Київ, 7 червня 2018 р.,) Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. С. 74–76.

23. **Хом'як М. М.** Стан і перспективи розвитку селекції грястиці збірної в умовах змін клімату. *Стан і перспективи розвитку селекції в умовах змін клімату*: збір. матеріалів Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., 23 лютого 2018 р. Херсон : ІЗЗ НААН, 2018. С. 164–165.

24. **Хом'як М. М.** Стійкість рослин грястиці збірної до біотичних та абіотичних стресів. *Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту* : матеріали V інтернет-конф. молодих учених (м. Київ, 21 вересня 2021 р.). Київ. 2021. 30 с.

25. **Хом'як М. М.** Характеристика селекційних номерів *Dactylis Glomerata* L. на завершальних етапах селекції. *Актуальні проблеми рослинництва в умовах змін клімату*: матеріали міжнар. наук. інтернет-конф. молодих учених (26–27 жовтня 2022 р.). Харків. 2022. С. 77–80.

26. **Хом'як М. М.,** Байструк-Глодан Л. З. Оцінка зразків грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) за селекційними індексами. *Селекція агрокультур в умовах змін клімату: напрями та пріоритети*: Матеріали II

міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 24 березня 2023 року). Одеса: Олді+, 2023. С. 101–104.

Свідоцтва про державну реєстрацію сортів рослин

27. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 140830. Грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) Марічка. Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Гармич Д. Ю., Бугайов В. Д., Ружило Б. П. Дата державної реєстрації: 30.04.2014 р. (50 % авторства).

28. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 171073. Грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) Бойківчанка. Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Жапалеу Г. З., Бугайов В. Д. Дата державної реєстрації: 07.11.2017 р. (50 % авторства).

Свідоцтва про реєстрацію зразків генофонду

29. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1890. Грястиця збірна МФ 1524 (UJ 1900410). Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Дата видачі свідоцтва 07.11.2018 р. (60 % авторства).

30. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1891. Грястиця збірна П Бойківчанка (UJ 1900409). Автори : **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Дата видачі свідоцтва 07.11.2018 р. (60 % авторства).

31. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2581. Грястиця збірна П 1989 (UJ 1900472). Автори : **Хом'як М.М.**, Байструк-Глодан Л. З. Дата видачі свідоцтва 01.11.2024 р. (70 % авторства).

32. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2663. Грястиця збірна ДФ 1854 (UJ1900478). Автори: **Хом'як М.М.**, Байструк-Глодан Л.З. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (70 % авторства).

33. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2664. Грястиця збірна П 1986 (UJ 1900469). Автори : **Хом'як М.М.**, Байструк-Глодан Л. З. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (70 % авторства).

34. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2665. Грястиця збірна П 1521 (UJ 1900477). Автори : **Хом'як М.М.**, Байструк-Глодан Л. З. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (70 % авторства).

35. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2666. Грястиця збірна П 1189 (UJ 1900476). Автори : **Хом'як М.М.**, Байструк-Глодан Л. З. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (70 % авторства).

Свідоцтва про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні

36. **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні № 349. Ознакова за цінними господарськими ознаками. Дата видачі свідоцтва 23.10.2025 р. (80 % авторства).

Методичні рекомендації

37. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Жапалеу Г. З. Методологія селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті : метод. рек. Оброшино, 2015. 156 с. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

38. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Галан М. С., Жапалеу Г. З. Формування та збереження генетичного різноманіття кормових і газонних трав у Передкарпатті : метод. рек. Оброшино, 2015. 48 с. (*Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

39. **Хом'як М. М.**, Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Перегрим О. Р., Іванців Р. Є. Удосконалена методологія оцінки селекційного матеріалу грястиці збірної, райграсу високого, костриці очеретяної, тимофіївки лучної : метод. рек. Оброшине, 2020. 96 с. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

40. **Хом'як М. М.**, Перегрим О. Р., Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., Іванців Р. Є. Закономірності формування високопродуктивних сортів багаторічних злакових трав (грястиця збірна, тимофіївка лучна) з підвищеним рівнем екологічної адаптивності : метод. рек. Оброшине, 2025.

Вип. 1. 28 с. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

Каталоги

41. **Хом'як М. М.**, Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З., Бугайов В. Д. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу грястиці збірної. Оброшино, 2018. Вип. 1. 24 с. (*Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

42. Байструк-Глодан Л. З., **Хом'як М. М.**, Коник Г. С., Жапалеу Г. З. Каталог генетичної цінності колекції багаторічних трав. Оброшине, 2020. 68 с. (*Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

43. **Хом'як М. М.**, Коник Г. С., Перегрим О. Р., Байструк-Глодан Л. З., Іванців Р. Є. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу грястиці збірної, тимофіївки лучної. Оброшине, 2022. Вип. 1. 65 с. (*Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

Монографії (розділи монографій)

44. **Khomiak M.**, Baistruk-Hlodan L., Dobrianska N., Huk R. Economic characteristics of the orchard grass. *The use of agricultural potential of the Carpathian region. Agriculture, selection and crop production : monograph / Olifir Y. et al.* Karlsruhe, Germany, 2021. P. 68–88. DOI: 10.30890/978-3-949059-24-7.2021-05. (*Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

45. **Хом'як М.** Селекція грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.) в умовах Передкарпаття. *Наукові основи селекції та насінництва багаторічних трав в Передкарпатті : монографія / Байструк-Глодан Л. З. та ін.* Оброшине: Видавництво Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2024. С. 29–57. (*Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).