

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

БАЙСТРУК-ГЛОДАН ЛЕСЯ ЗІНОВІЇВНА

УДК 631.527:631.526.2:631.524:633.32:633.21

ДИСЕРТАЦІЯ

**НАУКОВІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ
НА ПІДВИЩЕННЯ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
ДЛЯ УМОВ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ**

06.01.05 – селекція і насінництво

Подається на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук

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



ЛЕСЯ БАЙСТРУК-ГЛОДАН

Оброшине 2025

АНОТАЦІЯ

Байструк-Глодан Л. З. Наукові основи селекції багаторічних трав на підвищення адаптивного потенціалу для умов Західного регіону України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю: 06.01.05 – селекція і насінництво. – Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України, Оброшине, 2025.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування та нове вирішення наукової проблеми щодо комплексної оцінки генофонду багаторічних бобових і злакових трав, виділенні джерел цінних ознак та сортів-еталонів, формуванні ознакових колекцій та створенні на цій основі нових сортів різних напрямів використання. Удосконалено елементи методології селекції багаторічних бобових і злакових трав в умовах Західного регіону України та нові підходи щодо інтродукції, акліматизації й селекції у формуванні генетичних ресурсів кормових культур.

Структура дисертації зумовлена логікою дослідження, поставленими завданнями і складається зі вступу, восьми розділів, висновків до розділів, висновків до дисертації, рекомендацій для селекційної практики і виробництва, списку використаних джерел літератури і додатків.

У *вступі* висвітлено 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* «Теоретичні основи селекції багаторічних бобових і злакових трав» (огляд наукової літератури) проаналізовано досягнення в галузі селекції багаторічних бобових та злакових трав, інтродукцію та вивчення вихідного матеріалу, значення адаптивної селекції та роль створених сортів у виробництві. Зазначено недостатньо вивчені питання, що

потребують дослідження в умовах Західного регіону України.

У *другому розділі* «Умови, матеріал та методика проведення досліджень» наведено характеристику ґрунтово-кліматичних умов Західного регіону України, зокрема особливостей погодних умов років проведення досліджень, визначено гідротермічний коефіцієнт (ГТК), подано фізико-хімічну та агрохімічну характеристику ґрунту дослідних ділянок. Описано селекційну схему досліджень, методики та методи.

У *третьому розділі* «Оцінка зразків конюшини лучної за господарсько цінними ознаками як вихідного матеріалу для селекції» представлено результати комплексного дослідження морфобіологічних і продуктивних ознак 114 селекційних зразків конюшини лучної різного еколого-географічного походження в умовах Західного регіону України. Проаналізовано тривалість вегетаційного періоду, висоту рослин, облиствленість, кількість генеративних органів та урожайність зеленої маси, сухої речовини і насіння. Встановлено значну варіабельність між зразками, що дозволило виділити перспективні форми з високою стабільністю продуктивності. Проведена кластеризація дозволила згрупувати зразки за рівнем подібності морфоструктурних і продуктивних ознак, що забезпечує науково обґрунтований добір вихідного матеріалу для селекційної роботи. Результати підтверджують значний потенціал використання досліджених зразків у створенні нових сортів з підвищеною продуктивністю.

У *четвертому розділі* «Продуктивність та адаптивний потенціал селекційних зразків конюшини лучної» проаналізовано вплив гідротермічних умов на продуктивність зразків конюшини лучної та визначено їхній адаптивний потенціал за комплексом господарсько-цінних показників.

Встановлено середній та високий рівень кореляції між насінневою продуктивністю, тривалістю міжфазного періоду «цвітіння – дозрівання» та ГТК (від 0,680 до 0,924), між кормовою продуктивністю, тривалістю міжфазного періоду «бутонізація – цвітіння» та ГТК (від 0,557 до 0,875), що підтверджує важливість поєднаного аналізу агрометеорологічних умов та

морфофізіологічних характеристик у селекційних дослідженнях. Це дозволяє ефективно добирати генотипи з високою адаптивністю до варіабельних погодних умов для подальшого використання у селекції конюшини лучної.

Проведено багатофакторну оцінку адаптивності зразків, що охоплює екологічну пластичність (bi), стабільність (Si^2), гомеостатичність (Hom), агрономічну (As) та селекційну (Sc) цінність. Найвищі адаптивні властивості виявлено у зразків МД із Primus № 632, ДП № 983, ДП № 984, № 10684, МД із № 644, МД із № 145, які поєднували високу врожайність, стабільність, стресостійкість і генетичну гнучкість. Зразки із високими показниками пластичності та стабільності рекомендовано до використання у селекційних програмах для умов Західного регіону України.

П'ятий розділ «Оцінка селекційного матеріалу конюшини гібридної на основі екологічної пластичності та стабільності» охоплює комплексну морфобіологічну, продуктивну та адаптивну оцінку 26 селекційних зразків конюшини гібридної різного походження в умовах Західного регіону України. Виявлено значну варіабельність за ключовими господарсько-цінними ознаками, зокрема: висотою рослин, кількістю стебел, суцвіть, квіток, масою 1000 насінин. Встановлено тісні кореляційні зв'язки між врожайністю насіння та морфологічними показниками, що обґрунтовує критерії для селекційного добору.

Проведений кластерний аналіз дозволив згрупувати зразки за схожими ознаками продуктивності та адаптивності, що сприяє більш цілеспрямованому формуванню гібридних комбінацій. Найвищі показники за врожайністю зеленої маси, сухої речовини та насіння, а також за адаптивними індексами продемонстрували такі зразки, як Придністровська, № 247, № 18, Poliai, Daubiai, БН-3, Рожева 27.

У шостому розділі «Адаптивний потенціал генофонду костриці червоної та костриці шорстколистої за основними господарсько-цінними показниками» представлено результати всебічної оцінки 37 зразків костриці червоної та 30 зразків костриці шорстколистої з урахуванням їхніх

морфобіологічних, продуктивних, адаптивних і декоративних властивостей. Встановлено значну внутрішньовидову мінливість зразків за тривалістю вегетаційного періоду, висотою рослин, врожайністю насіння, декоративністю та стійкістю до захворювань.

Проведено кластерний аналіз, який дозволив згрупувати генотипи за рівнем адаптивності, пластичності та стабільності продуктивності. Особливо цінними виявились зразки Масовий добір із № 7, ІД із № 257, ДП № 850, ГП Astravas × Д № 1747, ІД № 1 із Astravas, що поєднують високу врожайність (до 0,260 т/га), стійкість до захворювань, стабільність продуктивності в різних умовах та високі декоративні якості.

У *сьомому розділі* «Розширення і зберігання генетичного різноманіття багаторічних бобових і злакових трав» висвітлено результати тривалої роботи з формування, вивчення та збереження генофонду багаторічних кормових трав. У межах дослідження з 2011 до 2024 р. було сформовано колекцію конюшини лучної (248 зразків), конюшини гібридної (90 зразків), костриці червоної (85 зразків) і костриці шорстколистий (45 зразків).

Розроблено систему оцінки з прив'язкою до еталонних зразків, що є дієвим інструментом для комплексного аналізу сортових характеристик багаторічних бобових і злакових трав та сприяє виявленню перспективних форм для використання у селекційних програмах та насінництві в ґрунтово-кліматичних умовах Західного регіону України.

Проведено інтродукцію та акліматизацію нових зразків, які суттєво розширили генетичну базу селекції та забезпечили підвищення видової і внутрішньовидової різноманітності. Створено ознакові колекції, електронну базу даних і визначено еталонні зразки для основних ознак.

На основі дослідженого генофонду зареєстровано 17 зразків багаторічних трав у Національному центрі генетичних ресурсів рослин та дві ознакові колекції конюшини лучної. Це свідчить про високу практичну цінність зібраного матеріалу та його значення для подальшого розвитку селекційної роботи в Україні.

У восьмому розділі «Характеристика новостворених сортів і перспективних номерів конюшини лучної, конюшини гібридної, костриці червоної, костриці шорстколистої та економічна ефективність їх вирощування» представлено результати комплексної оцінки новостворених сортів та перспективних зразків конюшини лучної, гібридної, костриці червоної та шорстколистої. Визначено їхню високу продуктивність за зеленою масою (до 63,7 т/га), сухою речовиною (до 14,1 т/га) та насінням (до 0,44 т/га), а також високий вміст протеїну (до 20,1 %) і кормову цінність (до 81,2 корм. од. на 100 кг).

Сорти конюшини лучної Трускавчанка і Любава, костриці червоної Львів'янка, костриці шорстколистої Сиза, перспективні зразки конюшини гібридної № 2476 та № 2020 забезпечили умовно-чистий прибуток від 23361 грн/га до 53906 грн/га, рентабельність – 298–388 % та окупність однієї гривні – 3,98–4,88 грн, що підтверджує їх економічну доцільність для впровадження в сільськогосподарське виробництво.

Ключові слова: селекція, конюшини лучна, конюшина гібридна, костриця червона, костриця шорстколиста, генофонд, зразок, сорт, продуктивність, кластерний аналіз, адаптивність, стабільність, пластичність, селекційні індекси, економічна ефективність.

ABSTRACT

Baistruk-Hlodan L. Z. Scientific foundations of breeding perennial grasses to improve adaptive potential for the conditions of the Western region of Ukraine. – Qualification scientific work (manuscript).

Dissertation for the degree of doctor of agricultural sciences in the specialty: 06.01.05 – breeding and seed production. – Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the National Academy of Sciences of Ukraine, Obroshyne, 2025.

The dissertation presents a theoretical rationale and novel resolution of a scientific problem concerning the comprehensive evaluation of the gene pool of perennial legume and cereal grasses, the identification of sources of valuable traits and reference cultivars, the development of trait-based collections, and on this basis the creation of new cultivars for various uses. Methodological elements of breeding perennial legumes and cereal grasses under the conditions of the Western region of Ukraine have been refined, and new approaches to introduction, acclimatization, and selection in the formation of fodder crop genetic resources have been developed.

The structure of the dissertation is determined by the logic of the research and the defined objectives and comprises an introduction, eight chapters, conclusions to each chapter, general conclusions of the dissertation, recommendations for breeding practice and production, a bibliography, and applications.

The introduction highlights the relevance of the topic, the connection of the work with scientific programs, the aim and tasks, the object, subject, and methods of research. On this basis, the working hypothesis is formulated, and the scientific novelty and practical significance of the obtained results are outlined.

Chapter 1 “Theoretical foundations of breeding perennial legume and grass species” (literature review) analyses achievements in breeding perennial legumes and cereal grasses, the introduction and study of initial material, the significance of adaptive breeding, and the role of developed cultivars in production. It identifies inadequately studied issues that require investigation in the conditions of the Western region of Ukraine.

Chapter 2 “Conditions, material, and methods of research” provides a characterization of the soil-climatic conditions of the Western region of Ukraine, including the weather conditions during the years of the study, determination of the hydrothermal coefficient (HTC), and a physico-chemical and agrochemical description of the soils of the experimental plots. The breeding scheme, methodologies, and methods are described.

Chapter 3 “Evaluation of red clover samples for economically valuable traits as initial material for breeding” presents results of the comprehensive study of morphobiological and productive traits of 114 red clover breeding samples of diverse ecological and geographic origin grown under conditions of the Western region of Ukraine. Vegetative period duration, plant height, foliage density, number of generative organs, and yields of green mass, dry matter, and seed were analyzed. Significant variability among samples was established, allowing the identification of promising forms with high yield stability. Cluster analysis grouped samples by similarity in morphostructural and productive traits, providing a scientific basis for selecting germplasm material for breeding programs. The results confirm the high potential of the studied samples for developing new cultivars with enhanced productivity.

Chapter 4 “Productivity and adaptive potential of breeding samples of red clover” analyses the influence of hydrothermal conditions on the productivity of red clover samples and determines their adaptive potential based on a set of agronomically valuable indicators.

A medium to high correlation was found between seed yield, the duration of the flowering-to-maturity interphase, and HTC ($r=0.680$ to 0.924), and between forage yield, the bud formation-to-flowering interval, and HTC ($r=0.557$ to 0.875). This confirms the importance of combined analysis of agrometeorological conditions and morphophysiological traits in breeding research. This allows for the effective selection of genotypes with high adaptability to variable weather conditions for further use in the red clover breeding program.

Multifactorial evaluation of adaptability was performed, encompassing ecological plasticity (b_i), stability (Si^2), homeostasis (Hom), agronomic value (As), and breeding value (Sc). The highest adaptive properties were observed in samples MS from Primus No.632, WP No.983, WP No. 984, No. 10684, MS from No.644, and MS from No. 145, which combined high yield, stability, stress resistance, and genetic flexibility. Samples with high plasticity and stability are recommended for use in breeding programs in the conditions of the Western region

of Ukraine.

Chapter 5 “Evaluation of hybrid clover breeding material based on ecological plasticity and stability” covers a comprehensive morphobiological, productive, and adaptive assessment of 26 hybrid clover samples of various origin under Western Ukrainian conditions. Significant variability was found for key agronomic traits, such as plant height, number of stems, inflorescences, flowers, and thousand-seed weight. Strong correlations were observed between seed yield and morphological traits, underpinning selection criteria in breeding.

Cluster analysis grouped samples by similarity in productivity and adaptability traits. The highest yields of green mass, dry matter, and seed as well as top adaptive indices were observed in samples Pridnistrovska, No. 247, No. 18, Poliai, Daubiai, BN-3, Roja 27.

Chapter 6 “Adaptive potential of the gene pool of red and hard fescue by key agronomic traits” presents the results of comprehensive evaluation of 37 accessions of red fescue and 30 accessions of hard fescue, considering their morphobiological, productive, adaptive, and ornamental properties. Significant intraspecific variability was found in terms of vegetative period length, plant height, seed yield, ornamental traits, and disease resistance.

Cluster analysis enabled grouping of genotypes by adaptive capacity, plasticity, and productivity stability. Especially valuable were mass-selected materials including No. 7, IS No. 257, WP No. 850, HP Astravas × D № 1747, IS No. 1 with Astravas origin, which combined high seed yield (up to 0.260 t/ha), disease resistance, consistent productivity across varying conditions, and strong ornamental qualities.

Chapter 7 “Expansion and conservation of genetic diversity of perennial legume and grass species” outlines the long-term effort toward forming, studying, and conserving the gene pool of perennial forage grasses. Between 2011 and 2024, collections were formed of red clover (248 sample), hybrid clover (90), red fescue (85), and hard fescue (45).

A reference-anchored evaluation system was developed as an effective tool for comprehensive analysis of cultivar characteristics, aiding in the identification of promising forms for use in breeding programs and seed production under the soil-climatic conditions of the Western region of Ukraine.

Introgression and acclimatization of new samples substantially expanded the genetic basis of breeding, increasing species and intraspecific diversity. Trait-based collections and an electronic database were created, and reference samples were designated for key agronomic traits.

Based on the studied gene pool, 17 perennial grass samples were registered with the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine, along with two trait-based collections of red clover. This attests to the high practical value of the materials gathered and their significance for further breeding development in Ukraine.

Chapter 8 “Characteristics of newly developed varieties and promising lines of red clover, hybrid clover, red fescue, and hard fescue, and the economic efficiency of their cultivation” presents a comprehensive evaluation of new cultivars and promising samples of red clover, hybrid clover, red fescue, and hard fescue. Their high yields are demonstrated, reaching up to 63.7 t/ha green mass, 14.1 t/ha dry matter, and 0.44 t/ha seed, as well as high protein content (up to 20.1 %) and feed value (up to 81.2 fodder units per 100 kg).

Red clover cultivars Truskavchanka and Liubava, red fescue cultivar Lvivyanka, hard fescue cultivar Syza, and the promising hybrid clover sample № 2476 and № 2020 provided gross margin between UAH 23361/ha and UAH 53906/ha, profitability of 298–388 %, and return of 3.98–4.88 UAH per 1 UAH invested. These findings confirm their economic feasibility for implementation in agricultural production.

Key words: *breeding, red clover, hybrid clover, red fescue, hard fescue, gene pool, sample, variety, productivity, cluster analysis, adaptability, stability, plasticity, breeding indices, economic efficiency.*

ПЕРЕЛІК ДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії (розділи монографій)

1. **Baystruk-Hlodan L.** Breeding of the red clover under condition of the Carpathians region. *Sustainable development of foothill and mountainous regions. Agriculture, crop production, plant breeding and seed production, feed production, animal husbandry, economy* / under the general editorship of O. F. Stasiv. Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020. P. 128–148. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
2. **Baistruk-Hlodan L.** Prospects of the genus festuca lower grasses breeding in the conditions of the Ukrainian western region. *The use of agricultural potential of the Carpathian region. Agriculture, selection and crop production* : monograph / Olifir Y. et al. Karlsruhe, Germany, 2021. P. 55–67. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
3. **Байструк-Глодан Л.** Селекція конюшини гібридної (*Trifolium hybridum* L.) в умовах Передкарпаття. *Кормові культури: селекція та технологія вирощування* : монографія / за наук. ред. Панахид Г. Оброшине : Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2022. С. 19–39. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
4. **Байструк-Глодан Л., Стасів О., Коник Г., Добрянська Н., Хом'як М., Перегрим О., Іванців Р., Галан М., Гук Р.** Кормові культури. *Аграрна наука – виробництву: агрономія : посібник* / за наук. ред. Стасіва О. Оброшине : Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2023. С. 229–249. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
5. Бугрин Л. М., **Байструк-Глодан Л. З.**, Ільчиняк У. О., Марцінко Т. І., Сметана С. І., Бугрин О. М., Пукало Д. Л. Наукові основи кормовиробництва Карпатського регіону. *Кормові ресурси природних екосистем* : монографія / за наук. ред. В. Ф. Петриченка, О. В. Корнійчука.

Київ : Аграрна наука, 2023. С. 323–374. DOI: 10.31073/978-966-540-584-9.
(Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

6. **Байструк-Глодан Л.** Генофонд багаторічних бобових і злакових трав та його використання в селекції. *Наукові основи селекції та насінництва багаторічних трав в Передкарпатті : монографія* / Л. Байструк-Глодан, М. Хом'як, О. Перегрим, Р. Іванців, В. Олексяк, О. Стасів, Л. Левицька, Н. Добрянська, Г. Коник. Оброшине : Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2024. С. 7–28. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

Статті у наукових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science

7. Petrauskas G., Norkevičienė E., **Baistruk-Hlodan L.** Genetic Differentiation of Red Clover (*Trifolium pratense* L.) Cultivars and Their Wild Relatives. *Agriculture*. 2023. Vol. 13 (5). 1008. <https://doi.org/10.3390/agriculture13051008> (Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

8. **Baystruk-Hlodan L.** Productivity of red clover (*Trifolium pratense* L.) in various ways of use in soil and climatic conditions of the Western Region of Ukraine. *AGRIVITA: Journal of Agricultural Science*. 2023. Vol. 45 (1). P. 147–153.

9. **Baistruk-Hlodan L.**, Stasiv O., Gadzalo A., Khomiak M., Levytska L. Assessment of the genetic diversity of red fescue in the Western region of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26 (4). P. 75–85. (Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

10. Levytska L., **Baistruk-Hlodan L.**, Stasiv O., Bilovus H., Khomiak M. Determination of sowing qualities of seeds of red clover samples of different biological status. *Scientific Horizons*. 2024. Vol. 27 (12). P. 38–46. (Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

**Статті у виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань
України**

11. Маменько Г. І., Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З. Вплив агротехнічних факторів на формування продуктивності конюшини гібридної в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. Вип. 55 (II). С. 60–65. (Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

12. Байструк-Глодан Л. З. Модель сорту конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) для умов Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58 (I). С. 3–7.

13. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., Маменько Г. І. Агроекологічні основи вирощування конюшини гібридної сорту Придністровська. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58 (I). С. 128–134. (Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

14. Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Екологічна пластичність та варіанса стабільності сортозразків конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С. 3–8. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

15. 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. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

16. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Перспективи селекції *Festuca trachyphylla* при створенні сортів газонного призначення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 61. С. 6–21. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

17. Байструк-Глодан Л. З. Вплив гідротермічних показників та

міжфазних періодів на насіннєву продуктивність конюшини лучної в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 3–14.

18. **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)*.

19. **Байструк-Глодан Л. З.**, Жапалеу Г. З. Селекційна робота з конюшиною лучною (*Trifolium pratense* L.) та конюшиною гібридною (*Trifolium hybridum* L.) в умовах Передкарпаття. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 29–33. *(Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку)*.

20. **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)*.

21. **Байструк-Глодан Л. З.** Оцінка зразків конюшини лучної на основі селекційних індексів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 3–11.

22. **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М., Коник Г. С. Оцінка різних видів багаторічних трав, придатних для закладки газонів в умовах Передкарпаття. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"*. 2020. Вип. 1–2. С. 279–287. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку)*.

23. **Байструк-Глодан Л. З.** Оцінка селекційного матеріалу конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) на схилових землях Карпатського регіону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (II). С. 8–21.

24. **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).

25. **Байструк-Глодан Л. З.,** Хом'як М. М. Робоча колекція конюшини багряної *Trifolium incarnatum* L. у Передкарпатті. *Генетичні ресурси рослин*. 2022. № 31. С. 82–93. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

26. **Байструк-Глодан Л. З.** Особливості реалізації генетичного потенціалу сорту конюшини гібридної Придністровська в умовах Передкарпаття. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшине, 13 листоп. 2013 р.). Львів-Оброшине, 2013. С. 7–8.

27. **Байструк-Глодан Л. З.** Генетичні ресурси конюшини лучної. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшине, 12 листоп. 2014 р.), Львів-Оброшине, 2014. С. 3–4.

28. **Байструк-Глодан Л. З.** Досягнення, завдання та напрямки селекції конюшини лучної в Передкарпатті. *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. 111–112.

29. **Байструк-Глодан Л. З.** Селекція багаторічних трав, придатних для вирощування в Карпатському регіоні. *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. 15–16.

30. **Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З.** Вихідний матеріал для селекції костриці шорстколистої (*Festuca trachyphylla*) в умовах Передкарпаття. *Корми і кормовий білок* : тези доп. Міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 4–5 лип. 2018 р.). Вінниця : Діло, 2018. С. 6–7. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

31. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З.** Формування та ефективне використання колекцій зразків генофонду кормових трав. *Підвищення ефективності селекції та рослинництва у сучасних умовах* : зб. тез Міжнар. наук. конф., присвяч. пам'яті і науковій спадщині видатного вченого Василя Яковича Юр'єва (м. Харків, 3–5 лип. 2019 р.). Харків, 2019. С. 132–134. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

32. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З.** Різноманітність кормових і газонних трав Передкарпаття. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 7 черв. 2019 р.) / Міністерство аграр. політики та прод. України, Укр. інс. експертизи сортів рослин. Вінниця, 2019. С. 15–18. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

33. **Байструк-Глодан Л. З.** Історичні аспекти розвитку конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.). *Від історії до сучасності* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. 135-й річниці з дня заснування Полтавського дослідного поля (м. Полтава, 04 жовт. 2019 р.). Полтава, 2019. С. 91–94.

34. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Коник Г. С.** Особливості селекції багаторічних трав в умовах Західного регіону України. *Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського* : Міжнар. наук. конф., присвяч. науковій спадщині видатного вченого (сmt Чабани, 14 серп. 2019 р.). Чабани, 2019. С. 125–126. (*Ідея*

роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

35. **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Сучасні досягнення в селекції газонних трав. *Новітні технології в рослинництві: традиції та сучасність* : Міжнар. наук. Інтернет-конф. (м. Харків, 17–18 черв., 2020 р.). Харків, 2020. С. 60–62. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

36. **Байструк-Глодан Л. З.** Використання кластерного аналізу для ідентифікації вихідного матеріалу конюшини лучної. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В. Г. Михайлова – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур* : наук. Інтернет-конф. (сmt Чабани, 5 жовт. 2021 р.). Вінниця, 2021. С. 45–47.

37. **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М. Перспективи використання нових сортів кормових трав. *Історія освіти, науки і техніки в Україні* : XVII Всеукр. наук. конф. молодих учених та спеціалістів (м. Київ, 19–20 трав. 2022 р.). Київ, 2022. С. 306–308. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

38. **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М., Левицька Л. М. Особливості селекції конюшини лучної для лучного і польового кормовиробництва. *Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції* : XIII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Іллінці, 23 черв. 2022 р.). Вінниця, 2022. С. 158–161. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

39. **Baistruk-Hlodan L.**, Sulima P., Kulpanowska O., Porebska S. Preliminary analysis of genetic diversity of breeding materials of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: стратегії стійкості сільськогосподарського сектору під час війни та у післявоєнний період* : матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшине, 19 листоп. 2024 р.). Львів-Оброшине, 2024. С. 3–5.

(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

Свідоцтва про державну реєстрацію сортів рослин

40. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 160577. Конюшина лучна (червона) (*Trifolium pratense* L.) Трускавчанка. Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Коник Г. С., Жапалеу Г. З., Хом'як М. М., Мацьків О. І., Коваль Г. Л., Бугайов В. Д. Дата державної реєстрації: 08.02.2016 р. (50 % авторства).

41. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 180382. Костриця червона (*Festuca rubra* L.) Львів'янка. Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Коник Г. С., Хом'як М. М., Куцопей Н. Д., Бугайов В. Д. Дата державної реєстрації: 07.03.2018 р. (30 % авторства).

42. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 210477. Костриця шорстколиста (*Festuca brevipila* R. Tracey) Сиза. Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Коник Г. С., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Стасів О. Ф. Дата державної реєстрації: 02.07.2021 р. (30 % авторства).

43. Свідоцтво про державну реєстрацію сорту рослини № 230946. Конюшина лучна (червона) (*Trifolium pratense* L.) Любава. Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Коник Г. С., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Стасів О. Ф. Дата державної реєстрації: 31.10.2023 р. (50 % авторства).

Свідоцтва про реєстрацію зразків генофонду

44. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1915. Костриця червона П 1776 (UJ 1300337). Автори : Коник Г. С., **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М., Куцопей Н. Д. Дата видачі свідоцтва 12.11.2018 р. (30 % авторства).

45. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2113. Конюшина лучна П 1145 (UJ 0600806). Автори : **Байструк-**

Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Коваль Г. Л. Дата видачі свідоцтва 23.09.2020 р. *(40 % авторства)*.

46. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2114. Конюшина гібридна П 1744 (UJ 0600919). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Коваль Г. Л.** Дата видачі свідоцтва 23.09.2020 р. *(30 % авторства)*.

47. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2418. Костриця шорстколиста П 1913 (UJ 1300358). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З.** Дата видачі свідоцтва 25.04.2023 р. *(50 % авторства)*.

48. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2571. Конюшина гібридна ДФ-2476 (UJ 0601229). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М.** Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. *(60 % авторства)*.

49. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2570. Конюшина гібридна П 2015 (UJ 0601134). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М.** Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. *(60 % авторства)*.

50. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2569. Конюшина гібридна П 2014 (UJ 0601133). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М.** Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. *(60 % авторства)*.

51. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2568. Конюшина гібридна П 2020 (UJ 0601078). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М.** Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. *(60 % авторства)*.

52. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2567. Конюшина лучна П 2202 (UJ 0601224). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Левицька Л. М., Хом'як М. М.** Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. *(60 % авторства)*.

53. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2566. Конюшина лучна ДФ-2119 (UJ 0601081). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Левицька Л. М., Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. (60 % авторства).

54. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2565. Конюшина лучна П-2534 (UJ 0601231). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Левицька Л. М., Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. (60 % авторства).

55. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2564. Конюшина лучна П-2533 (UJ 0601230). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Левицька Л. М., Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. (60 % авторства).

56. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2563. Конюшина лучна Любава (UJ 0601182). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Левицька Л. М., Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. (60 % авторства).

57. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2579. Костриця червона П 1773 (UJ 1300441). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 01.11.2024 р. (60 % авторства).

58. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2580. Костриця червона ДФ 2034 (UJ 1300392). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 01.11.2024 р. (60 % авторства).

59. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2667. Костриця червона Львів'янка (UJ 1300285). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (60 % авторства).

60. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2668. Костриця червона ДФ 2343 (UJ 1300442). Автори : **Байструк-**

Глодан Л. З., Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (60 % авторства).

Свідоцтва про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні

61. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Левицька Л. М.** Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні № 332. Ознакова колекція генофонду конюшини лучної за основними господарськими ознаками. Дата видачі свідоцтва 09.02.2024 р. (80 % авторства).

62. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Левицька Л. М.** Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні № 343. Ознакова за врожайністю та її структурними елементами. Дата видачі свідоцтва 03.02.2025 р. (15 % авторства).

Патент на корисну модель

63. **Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Хом'як М. М.** Спосіб оцінки сортозразків конюшини лучної за біологічними та господарсько-цінними показниками. пат. № 139984 Україна: МПК51 А01Н 1/04.; № u 2019 03459 ; заявл. 05.04.2019 ; опубл. 10.02.2020, Бюл. № 3. (50 % авторства).

Методичні рекомендації

64. **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).*

65. **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).*

66. **Байструк-Глодан Л. З.,** Хом'як М. М., Коник Г. С. Методичні рекомендації з формування ознакової колекції конюшини лучної. Оброшине, 2020. 50 с. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

67. **Байструк-Глодан Л. З.,** Хом'як М. М., Коник Г. С., Жапалеу Г. З., Перегрим О. Р. Методичні рекомендації по біологічних основах оцінки селекційного матеріалу конюшини лучної, конюшини гібридної, конюшини повзучої. Оброшине, 2020. 59 с. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

68. **Байструк-Глодан Л. З.** Створення декоративних газонів та технології вирощування насіння багаторічних трав : метод. рек. Оброшине, 2024. 40 с.

Каталоги

69. **Байструк-Глодан Л. З.,** Коник Г. С., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Бугайов В. Д. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної. Оброшино, 2018. Вип. 1. 28 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

70. **Байструк-Глодан Л. З.,** Коник Г. С., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Бугайов В. Д. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу костриці червоної та костриці шорстколистої. Оброшино, 2018. 28 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

71. **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).*

72. **Байструк-Глодан Л. З.,** Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Каталог

джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної. Оброшине, 2021. Вип. 2. 23 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку)*.

73. **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М., Левицька Л. М. Каталог селекційних індексів вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної. Оброшине, 2023. 23 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку)*.

74. **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М., Коник Г. С., Стасів О. Ф., Іванців Р. Є., Олексяк В. М. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу костриці червоної, пажитниці багаторічної. Оброшине, 2023. 45 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку)*.

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації

75. Коник Г. С., **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М. Формування та ведення ознакових колекцій генетичних ресурсів кормових і газонних трав. Наук.-практ. зб. *«Посібник українського хлібороба: Генетичні ресурси рослин України»*. 2015. Т. 1. С. 276–277. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку)*.

76. **Baistryk-Hlodan L.**, Homiak M., Konyk H., Stasiv O. Manifestation of stability and plasticity of varieties of hybrid clover (*Trifolium hybridum* L.) in the western region of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, issue 6. P. 23–27. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку)*.

77. **Байструк-Глодан Л. З.**, Перегрим О. Р., Стасів О. Ф., Коник Г. С., Хом'як М. М., Іванців Р. Є., Левицька Л. М., Олексяк В. М. Генофонд багаторічних тонконогових і бобових трав в умовах Передкарпаття. *Агронаука і практика*. 2023. Вип. 2, ч. 2. С. 11–24. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку)*.

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ.....	27
ВСТУП.....	28
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ І ЗЛАКОВИХ ТРАВ (огляд наукової літератури)	38
1.1. Досягнення в галузі селекції представників родини Fabaceae Lindl та Poaceae Barnh.....	38
1.2. Генофонд багаторічних бобових і злакових трав та його використання в селекції.....	59
1.3. Сорт як селекційне досягнення: значення, вимоги, історичний розвиток та реєстрація.....	74
1.4. Роль пластичності ознак у підвищенні адаптивного потенціалу сортів багаторічних трав	79
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	85
2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Західного регіону України.....	85
2.2. Селекційний матеріал та методика проведення досліджень.....	97
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЗРАЗКІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗА ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ ЯК ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ.....	105
3.1. Параметри морфологічних ознак та врожайності у зразків конюшини лучної.....	105
3.2. Оцінка стійкості зразків конюшини лучної до основних хвороб.....	138
РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ.....	151
4.1. Вплив гідротермічних показників міжфазних періодів на	

	25
насіннєву продуктивність селекційних зразків конюшини лучної.....	151
4.2. Екологічна адаптивність, гомеостатичність та селекційна цінність зразків конюшини лучної за продуктивністю.....	160
РОЗДІЛ 5. ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КОНЮШИНИ ГІБРИДНОЇ НА ОСНОВІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ.....	209
5.1. Оцінка генотипів за морфо-біологічними та господарськими ознаками.....	209
5.2. Екологічна пластичність та стабільність зразків генофонду конюшини гібридної за продуктивністю.....	216
5.3. Виділення джерел прямих та індексних ознак продуктивності для створення адаптивних високоврожайних сортів.....	230
РОЗДІЛ 6. АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ГЕНОФОНДУ КОСТРИЦІ ЧЕРВОНОЇ ТА КОСТРИЦІ ШОРСТКОЛИСТОЇ ЗА ОСНОВНИМИ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ПОКАЗНИКАМИ.....	238
6.1. Морфо-біологічні особливості кількісних ознак зразків костриці червоної та костриці шорстколистої.....	238
6.2. Адаптивна здатність і стабільність насіннєвої продуктивності зразків різного еколого-географічного походження.....	250
РОЗДІЛ 7. РОЗШИРЕННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ І ЗЛАКОВИХ ТРАВ.....	262
7.1. Аналіз та оцінка генофонду багаторічних трав.....	262
7.2. Формування ознакових колекцій конюшини лучної.....	280
РОЗДІЛ 8. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОСТВОРЕНИХ СОРТІВ І ПЕРСПЕКТИВНИХ НОМЕРІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ, КОНЮШИНИ ГІБРИДНОЇ, КОСТРИЦІ ЧЕРВОНОЇ, КОСТРИЦІ ШОРСТКОЛИСТОЇ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ.....	291
8.1. Перспективні номери та новостворені сорти.....	291
8.2. Оцінка економічної ефективності вирощування перспективних номерів та нових сортів.....	320

	26
ВИСНОВКИ.....	331
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ І	
ВИРОБНИЦТВА.....	338
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	339
ДОДАТКИ.....	382

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

НЦГРУ	—	Національний центр генетичних ресурсів рослин України
ІД	—	індивідуальний добір
МД	—	масовий добір
РГД	—	родинно-груповий добір
ГП	—	гібридна популяція
СГП	—	складногібридна популяція
БІД	—	багаторазовий індивідуальний добір
БМД	—	багаторазовий масовий добір
МП	—	місцева популяція
ДП	—	дикоросла популяція
PFZ	—	номер реєстрації установи (Передкарпатський відділ наукових досліджень)
UJ	—	номер Національного каталогу України
ГТК	—	гідротермічний коефіцієнт
СМР	—	середній міжпопуляційний рівень
Mean $\pm$ SE	—	показник $\pm$ стандартна похибка
Min	—	мінімальне значення
Max	—	максимальне значення
SD	—	стандартне відхилення
V	—	коефіцієнт варіації, %
R	—	розмах 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
Ij	—	індекс середовища
r	—	коефіцієнт кореляції

ВСТУП

Багаторічні бобові та злакові трави відіграють ключову роль у кормовому виробництві та сталому землеробстві. Їх селекція ускладнена багаторічністю та кількісною природою ознак, але має важливе значення для створення адаптивних, урожайних і стресостійких сортів. Природні популяції та дикорослі форми є важливим джерелом генетичної різноманітності.

Актуальність теми. Сучасне сільське господарство України потребує високопродуктивних, екологічно адаптованих та стабільних сортів багаторічних трав, здатних забезпечити стале кормовиробництво в умовах регіональних кліматичних змін, деградації ґрунтів та обмежених ресурсів. Конюшина лучна та конюшина гібридна мають високий потенціал як джерело білкових кормів, а також як культури, що позитивно впливають на агроєкосистеми завдяки фіксації атмосферного азоту та підвищенню родючості ґрунтів. Костриця червона є незамінним компонентом газонних та кормових травосумішок, костриця шорстколиста – для створення декоративних газонів, функція яких полягає в акцентуванні архітектурної виразності споруд та квіткових композицій.

Питання інтродукції та вивчення вихідного матеріалу як основи створення нових сортів багаторічних трав з кожним роком набувають актуальності. Значним є внесок у формування та дослідження генофонду багаторічних бобових і злакових трав таких вчених, як О. І. Мацьків, К. В. Малуша, А. О. Бабич, М. П. Драч, Г. С. Коник, В. К. Рябчун, В. Д. Бугайов, А. І. Боженко, І. О. Бернадська, Н. Лямежене, В. Кемешіте, В. Стуконіс та ін. Однак більшість сучасних сортів не забезпечують достатнього рівня адаптивності до змінних погодних умов, що обмежує їх ефективність у конкретних природно-кліматичних зонах Західного регіону України. Виникає потреба оновлення генофонду багаторічних трав та розширення селекційної бази шляхом використання колекційного матеріалу з різних еколого-географічних зон, а також застосування сучасних методів оцінки адаптивного потенціалу, стабільності, пластичності та селекційної

цінності.

У цьому контексті дисертаційна робота спрямована на обґрунтування наукових основ адаптивної селекції багаторічних бобових і злакових трав, що дозволить виділити джерела цінних ознак, сорти-еталони, перспективний селекційний матеріал, сформувані ознакові колекції, створити нові адаптивні та високопродуктивні сорти, підвищуючи ефективність кормовиробництва та газонознавства, зменшуючи залежність від погодних коливань і поліпшуючи економічні показники господарств.

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

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконувалися впродовж 2011–2024 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 бобових трав з метою створення і передачі на Державне сортовипробування високоврожайних сортів з покращеними показниками якості та підвищеним рівнем азотфіксації, екологічно пластичних для ґрунтово-кліматичних умов Західного регіону України (конюшина лучна, конюшина повзуча, лядвенець рогатий, козлятник східний)» (№ ДР 0111U005312); «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 «Біологічні основи оцінки селекційного матеріалу багаторічних бобових трав для створення високопродуктивних сортів, стійких до абіотичних чинників в ґрунтово-кліматичних умовах Західного регіону України (конюшина лучна, конюшина гібридна, конюшина повзуча)» (№ ДР 0116U001322); ПНД 19 «Плодове та декоративне садівництво» за завданням «Удосконалити методи аналізу селекційного матеріалу низових багаторічних злакових трав і на їх основі створити перспективний матеріал для закладки газонів» (№ ДР 0116U001372), на 2021–2025 рр. відповідно до ПНД 25 «Кормовиробництво» за завданням «Селекційні закономірності створення сортів конюшини лучної та конюшини гібридної з високою сталою продуктивністю кормової маси та насіння, підвищеною симбіотичною азотфіксацією, адаптивні до абіотичних і біотичних чинників» (№ ДР 0121U100137); 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); ПНД 22 «Плодове та декоративне садівництво» за завданням «На основі інтродукційних випробувань та селекційних досліджень створення нового асортименту газонних трав (костриця червона, пажитниця багаторічна), адаптованих до сучасних кліматичних умов» (№ ДР 0121U100186).

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційної роботи полягала у теоретичному обґрунтуванні, розробці і впровадженні нових методичних підходів щодо створення і вивчення селекційного матеріалу та добору генетичних джерел цінних ознак конюшини лучної, конюшини гібридної, костриці червоної та костриці шорстколистий різного еколого-географічного походження за господарсько цінними ознаками для отримання нових високопродуктивних сортів.

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

– теоретично обґрунтувати і розробити методичні підходи щодо

визначення рівня мінливості основних господарсько цінних ознак;

- здійснити кластеризацію зразків колекції за морфобіологічними та продуктивними характеристиками;
- виділити зразки зі стабільним проявом ознак кормової та насіннєвої продуктивності;
- виявити взаємозв'язки між ознаками продуктивності та гідротермічними коефіцієнтами;
- сформувати та зареєструвати ознакові колекції;
- визначити господарсько цінні ознаки перспективних зразків;
- створити сорти багаторічних бобових і злакових трав з комплексом господарсько цінних ознак і властивостей;
- удосконалити елементи методології селекції багаторічних трав;
- визначити економічну ефективність вирощування нових сортів та перспективних зразків.

Об'єкт дослідження – селекційні закономірності створення адаптивних сортів і перспективних зразків конюшини лучної, конюшини гібридної, костриці червоної та костриці шорстколистий різних напрямів використання.

Предмет дослідження – зразки багаторічних бобових і злакових трав, кількісні та якісні показники продуктивності й адаптивності конюшини лучної, конюшини гібридної, костриці червоної та костриці шорстколистий, зразки-еталони, ознакові колекції, перспективні зразки і новостворені сорти.

Методи дослідження. Поряд із загальнонауковими методами (діалектичний, індукція та дедукція, абстрагування, моделювання) у процесі виконання досліджень використовували спеціальні: польовий і лабораторний – визначення взаємодії об'єкта досліджень з погодними факторами; вимірювально-ваговий – визначення продуктивності та елементів структури врожаю зразків багаторічних бобових і злакових трав; розрахунковий – визначення поживної цінності вегетативної маси; математично-статистичний – для оцінки достовірності одержаних результатів досліджень, кластеризації

зразків та встановлення взаємозв'язків між біометричними показниками; розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності вирощування багаторічних трав на насіння.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному узагальненні та новому вирішенні важливої наукової проблеми: комплексної оцінки генофонду багаторічних бобових і злакових трав, виділенні джерел цінних ознак та сортів-еталонів, формуванні ознакових колекцій та створенні на цій основі нових сортів різних напрямів використання.

Вперше:

- в умовах Західного регіону України розроблено спосіб оцінки сортозразків конюшини лучної за біологічними та господарсько цінними показниками (патент на корисну модель № 139984);

- проведено комплексну оцінку селекційних зразків конюшини лучної різних еколого-географічних груп за рядом морфобіологічних ознак, адаптивністю, врожайністю зеленої маси, сухої речовини та насіння у Західному регіоні України;

- встановлено взаємозв'язки між основними господарсько цінними ознаками та гідротермічними коефіцієнтами та визначено найбільш інформативні селекційні критерії для добору високопродуктивних форм;

- виділено зразки, які поєднують високу врожайність, стійкість до несприятливих погодних умов та високу гомеостатичність;

- проведено розширення та оцінку колекції багаторічних бобових і злакових трав у Західному регіоні України;

- розроблено й реалізовано систему створення еталонних зразків і ознакових колекцій багаторічних трав на основі комплексної оцінки за основними ознаками.

Удосконалено:

- елементи методології селекції багаторічних бобових і злакових трав в умовах Західного регіону України;

- нові підходи щодо інтродукції, акліматизації й селекції у формуванні

генетичних ресурсів кормових культур.

Набули подальшого розвитку:

– залучення до колекції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН зразків різного еколого-географічного походження, що характеризуються високими показниками господарсько цінних ознак; використання у гібридизації генотипів із стабільно високим рівнем продуктивності; розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу шляхом відбору на основі селекційних індексів та взаємозв'язків між основними господарськими показниками.

Новизна розробленого способу оцінки зразків, виділення цінних джерел, формування ознакових колекцій та створення нових сортів підтверджена одним патентом на корисну модель (№ 139984 від 10.02.2020), 17 свідоцтвами про реєстрацію зразків генофонду (№ 1915 від 12.11.2018 р.; 2113 від 23.09.2020 р.; 2114 від 23.09.2020 р.; 2418 від 25.04.2023 р.; 2563 від 29.10.2024 р.; 2564 від 29.10.2024 р.; 2565 від 29.10.2024 р.; 2566 від 29.10.2024 р.; 2567 від 29.10.2024 р.; 2568 від 29.10.2024 р.; 2569 від 29.10.2024 р.; 2570 від 29.10.2024 р.; 2571 від 29.10.2024 р.; 2579 від 01.11.2024 р.; 2580 від 01.11.2024 р.; 2667 від 27.03.2025 р.; 2668 від 27.03.2025 р.), двома свідоцтвами про реєстрацію колекції (№ 332 від 09.02.2024 р. та 343 від 03.02.2025 р.), чотирма свідоцтвами на сорти багаторічних трав (конюшина лучна Трускавчанка № 160577 від 08.02.2016 р.; костриця червона Львів'янка 180382 від 07.03.2018 р.; костриця шорстколиста Сиза 210477 від 02.07.2021 р.; конюшина лучна Любава 230946 від 31.10.2023 р.).

Практичне значення одержаних результатів. Проведені експериментальні дослідження дозволили удосконалити методи ефективної оцінки вихідного матеріалу багаторічних трав, розробити «Спосіб оцінки сортозразків конюшини лучної за біологічними та господарсько цінними показниками (2020)», сформувати «Методологію селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті» (2015); методичні рекомендації

«Формування та збереження генетичного різноманіття кормових і газонних трав у Передкарпатті» (2015); «Методичні рекомендації з формування ознакової колекції конюшини лучної» (2020); «Методичні рекомендації по біологічних основах оцінки селекційного матеріалу конюшини лучної, конюшини гібридної, конюшини повзучої» (2020); рекомендації «Створення декоративних газонів та технології вирощування насіння багаторічних трав» (2024); «Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної» (2018); «Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу костриці червоної та костриці шорстколистої» (2018); «Каталог генетичної цінності колекції багаторічних трав» (2020); «Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної» (2021); «Каталог селекційних індексів вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної» (2023); «Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу костриці червоної, пажитниці багаторічної» (2023); посібник «*Аграрна наука – виробництву: агрономія*» (2023). Цінність вказаних публікацій полягає у тому, що науковим установам запропоновано до використання колекційний матеріал та сорти-еталони багаторічних бобових і злакових трав як джерела цінних ознак у селекційному процесі, а виробничим структурам – нові сорти для ведення їх насадництва.

Запропоновані підходи до оцінки адаптивності та стійкості дозволяють ефективно здійснювати добір у селекційних програмах з використанням сучасних методів аналізу мінливості та кластеризації.

Напрацьовані підходи до інтродукції та збереження рослинного матеріалу сприятимуть забезпеченню біорізноманіття й екологічної стійкості агроєкосистем.

Створено у співавторстві та впроваджено у виробництво нові високопродуктивні сорти конюшини лучної Трускавчанка та Любава, костриці червоної Львів'янка, костриці шорстколистої Сиза і налагоджено виробництво їх насіння. Рівень продуктивності згаданих сортів значно вищий

від їх попередників: за врожайністю зеленої маси на 3–18 %, сухої речовини – на 2–27 %, насіння – на 6–19 %, що визначає належні темпи їх впровадження.

Новостворені сорти багаторічних трав отримали позитивну оцінку і впроваджені в господарствах Львівської області на площі 8,5 га, що підтверджено відповідними актами.

Результати теоретичних досліджень та практичних здобутків використовують у навчальному процесі під час проведення лекцій та лабораторних занять із аспірантами Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН зі спеціальності 201 – Агрономія.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом 14-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 і рекомендації для селекційної практики і виробництва, провела їх впровадження, підготувала та опублікувала результати наукових досліджень. Частка авторства в опублікованих зі співавторами працях і патенті на корисну модель становить 30–90 %, у створених сортах – 30–50 %, зареєстрованих зразках і колекціях генофонду рослин в Україні – 15–80 %.

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали дисертаційної роботи щорічно висвітлювалися в доповідях і обговорювалися на наукових семінарах, круглих столах, конференціях, а також пропагувалися у засобах масової інформації. Результати і висновки досліджень апробовано та оприлюднено у виступах на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшине, 13 листопада 2013 р.); Всеукраїнській науково-

практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшине, 12 листопада 2014 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, 2016 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 науковій конференції «Корми і кормовий білок» (м. Вінниця, 4–5 липня 2018 р.); Міжнародній науковій конференції, присвяченій пам'яті і науковій спадщині видатного вченого Василя Яковича Юр'єва «Підвищення ефективності селекції та рослинництва у сучасних умовах» (м. Харків, 3–5 липня 2019 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (м. Київ, 7 червня 2019 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції, присвяченій 135-й річниці з дня заснування Полтавського дослідного поля «Від історії до сучасності» (м. Полтава, 04 жовтня 2019 р.); Міжнародній науковій конференції «Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора І. В. Яшовського», присвяченій науковій спадщині видатного вченого (сmt Чабани, 14 серпня 2019 р.); Міжнародній науковій Інтернет-конференції «Новітні технології в рослинництві: традиції та сучасність» (м. Харків, 17–18 червня 2020 р.); Міжнародній науковій Інтернет-конференції «Наукові читання до 85-річчя від дня народження В. Г. Михайлова – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур» (сmt Чабани, 5 жовтня 2021р.); XVII Всеукраїнській науковій конференції молодих учених та спеціалістів «Історія освіти, науки і техніки в Україні», присвяченій 180-й річниці від дня народження А. Є. Зайкевича (1842–1931 рр.), видатного вітчизняного вченого-агробіолога світового виміру та організатора сільськогосподарської дослідної справи (м. Київ, 19–20 травня 2022 р.); XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Поєднання науки, освіти, практичного виробництва

і справедливого продажу якісної органічної продукції» (Вінницька обл., м. Іллінці, 23 червня 2022 р.); XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: стратегії стійкості сільськогосподарського сектору під час війни та у післявоєнний період» (с. Оброшине, 19 листопада 2024 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, Інституту садівництва НААН.

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи висвітлено в 77 наукових працях, з них 6 розділів до монографій, 22 статті (4 у періодичних виданнях, які індексуються в наукометричних базах Scopus та Web of Science, 15 у фахових виданнях), 5 рекомендацій, 6 каталогів, 1 патент на корисну модель, 14 тез науково-практичних конференцій, 4 авторські свідоцтва на сорти рослин, 17 свідоцтв на реєстрацію зразків генофонду, 2 свідоцтва на реєстрацію ознакової колекції.

Обсяг і структура роботи. Дисертація у вигляді рукопису викладена на 461 сторінці та складається зі вступу, восьми розділів, висновків, рекомендацій для селекційної практики і виробництва, списку використаних літературних джерел та додатків. Робота включає 98 таблиць, 12 рисунків і 46 додатків. Список використаних літературних джерел нараховує 399 найменувань, з них 263 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ І ЗЛАКОВИХ ТРАВ (огляд наукової літератури)

Бобові та злакові трави мають високу кормову цінність і важливе агротехнічне значення, що зумовлює їх широке використання у кормових сівозмінах. Їх цінність визначається здатністю давати високі врожаї високобілкових кормів без значних затрат засобів і енергії. Тому, наукові дослідження вчених спрямовані на створення нових високоврожайних сортів і гібридів, впровадження яких суттєво зменшить дефіцит кормового білка та підвищить кормову цінність кормів.

1.1. Досягнення в галузі селекції представників родини *Fabaceae* Lindl. та *Poaceae* Barnh.

Родина *Fabaceae* Lindl. – одна з найбільших та економічно найважливіших родин квіткових рослин. Рід конюшини (*Trifolium* sp.) налічує приблизно 300 видів, що поширені в дикорослому стані на всіх континентах (крім Австралії і Антрактиди), і розділяється на три групи з основним числом хромосом, що дорівнюють 9, 8 і 7 [1–3]. На території України ростуть 65 видів конюшини, в культурі використовують 20, але найбільш поширені лише три види: конюшини лучна, конюшина гібридна, конюшина повзуча.

Конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.) посідає друге місце серед кормових бобових культур у світі після люцерни (*Medicago sativa* L.) кількістю виведених сортів, обсягами виробництва та продажу [4]. Хоча вміст сирого білка у люцерні вищий, перевагою конюшини лучної є наявність ферменту поліфенолоксидази (РРО), що сприяє кращому засвоєнню білка жуйними тваринами та зменшує протеоліз у процесі силосування [5–7]. При визначенні вмісту цукру і вуглеводно-лігнінового

комплексу в лабораторії моніторингу якості кормів і сировини (Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН) встановлено, що вміст цукру в конюшини лучної становив 1,75 %, конюшині гібридній – 2,87 %, костриці червоній – 0,96 %, костриці шорстколистій – 1,12 % (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Хімічний склад зелені маси в абсолютно-сухій масі, %

Зразок	Сума цукрів, (цукор, крохмаль)	Цукор	Целюлоза	Лігнін
Костриця червона	10,21	0,96	14,73	4,91
Конюшина малиновидна	4,47	1,60	12,71	3,02
Стоколос безостий	11,48	0,96	11,29	4,78
Грястиця збірна	11,80	2,23	9,48	4,81
Костриця шорстколиста	3,19	1,12	10,19	5,03
Конюшина лучна	2,23	1,75	6,13	4,65
Лядвенець рогатий	3,51	2,87	4,37	3,65
Конюшина гібридна	4,79	2,87	8,78	4,20
Козлятник східний	1,91	0,80	5,30	4,65
Конюшина лучна	4,15	1,28	6,76	4,33
Конюшина повзуча	7,02	2,39	11,29	4,68
Райграс високий	9,57	0,64	9,51	5,15
Тимофіївка лучна	7,34	2,39	9,17	4,48
Пажитниця багаторічна	7,98	1,75	13,44	4,96

Конюшина лучна переважно має диплоїдний набір хромосом, тоді як тетраплоїдні форми отримані шляхом штучної селекції. Існують як дворічні, так і багаторічні її різновиди. Залежно від морфологічних ознак та напрямів господарського використання виділяють два основні типи культурної конюшини лучної: пізньостиглу, або одноукісну (*var. serotinum*) та ранньостиглу, або двоукісну (*var. praesox*).

Дана культура є важливою кормовою бобовою культурою та цінним компонентом пасовищ [8–10]. Пасовища покривають близько 25 % екосистем Землі [12], і в помірних поясах забезпечують більшість кормів для тварин [13–15]. Вона є невибагливою до попередників і сприяє покращенню ґрунту

для наступних культур. Важливо, щоб попередня культура збагачувала ґрунт поживними речовинами та сприяла його очищенню від бур'янів. При виборі попередника необхідно враховувати вимоги покривної культури, оскільки конюшину здебільшого вирощують підпокровним способом. Найкращими попередниками вважаються озимі та ярі зернові, а також чисті від бур'янів і добре удобрені просапні культури, такі як цукрові буряки, кукурудза та картопля. При цьому важливо правильно підбирати гербіциди, враховуючи їхню післядію.

Характеризуючи конюшину лучну високою адаптивністю до вирощування на кислих і зволжених ґрунтах її ефективно культивують як у чистому посіві, так і в змішаних агроценозах із злаковими та іншими бобовими травами [16–21]. Актуальні вимоги органічного землеробства та екологічної стабільності сприяють розширенню спектра багаторічних кормових культур. Зростання попиту на білкові корми високої якості та потреба у збагаченні ґрунтів фіксованим азотом обумовлюють доцільність інтенсифікації вирощування представників родини Fabaceae [22]. У контексті забезпечення білкового балансу в агроєкосистемах Західного регіону України раціональним є формування структури посівних площ із часткою бобових трав (у чистих посівах, або у складі бобово-злакових сумішей) на рівні 75–85 % [23].

Конюшина лучна була важливою бобовою рослиною для годівлі худоби в протязі минулого століття, особливо на Сході США. Останнім часом стійке сільське господарство, органічне землеробство, інтегровані системи рослинництва та тваринництва, високі ціни на азот стимулюють інтерес до кормових зернобобових культур. Однією з цілей більшості селекційних програм щодо конюшини є підвищення стійкості (довголіття окремих рослин) у поєднанні з урожайністю [24].

Впровадження конюшини лучної в європейське сільське господарство відбулося приблизно 1000 років тому в Андалусії (Іспанія), а звідти її вирощування поширилося на інші країни [25]. На території Чеської

Республіки конюшину вирощували з 1730 р. Виробництво синтетичних азотних добрив помітно збільшилося після Другої світової війни, що призвело до скорочення посівів даної культури в Європі та Північній Америці і на сьогоднішній час продовжує зменшуватися у світовому масштабі, за даними Rochon та інших (2004) з 9,5 млн га у 1980 р. до 6,0 млн га у 2000 р.

Вивчення генетичного різноманіття рослин є першим кроком у селекційному процесі [26]. Традиційний аналіз морфологічних ознак недостатній для точного визначення розподілу рослин у межах виду та популяції. В останні роки широко використовують різні генетично-молекулярні методи. Дослідження кормових трав є складним і тривалим процесом, що зумовлено їх багаторічною природою, перехресним типом запилення та переважно кількісним характером аналізованих ознак. Як наслідок, вивчення молекулярних маркерів на травах все ще значно відстає порівняно з дослідженнями найпоширеніших у світі культур – зернових, кукурудзи, сої, ріпаку олійного, бавовни тощо [27–30]. Ряд вчених працює над пошуком різноманітних джерел зародкової плазми [31–33].

Незважаючи на широке використання гібридних сортів у багатьох видах сільськогосподарських культур, більшість сортів кормових культур є синтетичними популяціями, які не виявляють максимального гетерозису за важливими агрономічними ознаками, такими, як урожай. Кілька аспектів цих культур, включаючи важку інбридингову депресію, ідеальні квіти та поліплоїдію, обмежують здатність створювати звичайні гібриди, але життєздатна альтернатива розвитку напівгібридних популяцій була відносно невивченою. І теоретичні, і емпіричні докази підтверджують думку, що гібриди, створені шляхом схрещування різних груп популяцій, можуть перевершити більш ефективну батьківську популяцію. Обговорюють спосіб отримання напівгібридів, що вимагає розвитку та підтримки гетерогенних груп у межах виду. Нащадки, отримані шляхом схрещування популяцій, є напівгібридами, оскільки у схрещуванні двох популяцій $1/2$ нащадків є

результатом міжпопуляційних схрещувань, а 1/2 – внутрішньопопуляційних схрещувань [34].

Селекційні програми з конюшиною лучною здебільшого ґрунтуються на масовому фенотиповому доборі, або періодичній селекції, внаслідок чого отримані сорти характеризуються генетичною неоднорідністю та високим рівнем гетерозиготності особин [35–38].

При створенні сортів конюшини лучної використовували в основному методи фенотипового відбору. Ряд сортів було створено за допомогою гібридних методів селекції, особливо для сильно неадитивних ознак. Проте інбридингова депресія була перешкодою для цієї системи створення. В інших кормових бобових рослинах гібридні популяції пропонують як спосіб досягнення 50 % гібридного насіння, одночасно усуваючи проблеми, пов'язані з інбридингом. У дослідженні Riday H. і Krohn A. [39] запропоновано використовувати гаметофітний самосумісний S-локус у конюшині лучній для досягнення популяційних гібридів із 75 %-відсотковим міжпопуляційним гібридним насінням.

З розвитком органічного землеробства, збільшенням витрат на добрива та енергію багаторічні бобові культури стають незамінними в кормовій сівозміні [40]. Найціннішими видами є конюшина лучна та конюшина гібридна. Хоча поживна цінність *T. hybridum* трохи нижча, ніж у *T. pratense*, вона довше зберігається у травосумішках і найкраще розвивається на кислих, вологих ґрунтах, демонструє добрі показники зимостійкості [41].

Її висока екологічна цінність, завдяки здатності до засвоєння атмосферного азоту, дозволяє зменшити використання азотних добрив [42–46]. Корисні властивості культури визначають її використання як сидерату та корму в тваринництві [47–49].

Після збирання врожаю понад 30 % біологічно фіксованого азоту зберігається в післяжнивних та кореневих рештках, що забезпечує азотне живлення наступних культур у кількості 60–120 кг/га і відповідає внесенню 120–250 кг/га мінеральних азотних добрив [50].

Довгаюк-Семенюк М. рекомендує вирощувати рослини конюшини лучної для фітореMediaції нафтозабрудненого ґрунту. Дослідниця встановила, що зміни обміну нітрогену за стресових умов по'язані із формуванням резистентності рослин конюшини лучної до нафтового забруднення ґрунту. Під час проведення біоіндикації нафтозабруднених ґрунтів необхідно визначати зміни вмісту сполук з високим співвідношенням нітрогену до карбону як тест-реакцію рослин на нафтове забруднення [51–53].

Дослідженнями Карбівської У. М. встановлено високу ефективність бобових трав на дерново-підзолистому поверхнево оглеєному ґрунті [54].

Конюшину лучну широко культивують у більшості помірних регіонів як у Європі, так і в усьому світі. Її висівають як супутню культуру та сидерат для підвищення родючості ґрунту. Основним недоліком її вирощування є здатність до вилягання рослин. Це складна ознака, яку неможливо легко змінити навіть за допомогою сучасних методів, заснованих на генетичному вдосконаленні [55].

За даними Riday H., приріст урожаю конюшини лучної за рік був подібним до отриманого в люцерни та інших кормових бобових культур за подібної методології і, за даними автора, варіювала від 0,21 % до 1,39% [56].

З метою формування та збереження генетичних ресурсів конюшини лучної було досліджено 39 зразків різного походження в ґрунтово-кліматичних умовах Аргентини [57, 58]. В Уругваї проводяться дослідження генофонду конюшини лучної з метою вивчення ефективності добору за показниками продуктивності [59]. Порівняно з іншими культурами, такими, як кукурудза, повільний приріст урожаю багаторічних трав пояснюється декількома циклами відбору, відсутністю тестування нащадків, недостатнім використанням неадитивних генетичних взаємодій та зосередженістю програм селекції на широкому діапазоні економічно важливих ознак, таких, як стійкість до хвороб, або шкідників, якість кормів, багато з яких не мають специфічної кореляції або можуть негативно корелювати з урожайністю [60–

62]. Тому основну увагу треба приділяти генетичному приросту врожайності та інших складних даної ознак за допомогою маркера [63].

Використання різнорідних генотипів, і зокрема дикорослих популяцій, з бажаними ознаками під час селекційного процесу є важливим при створенні високопродуктивних і адаптивних сортів [64, 65].

В останні десятиліття у європейському кормовому секторі виникають і проблеми. Для того, щоб зменшити шкідливий вплив сільськогосподарської практики на навколишнє середовище, Європейський Союз (ЄС) запровадив ряд керівних принципів для своїх держав-членів (наприклад, Директиву ЄС про нітрати щодо питної води). Ці директиви призвели до обмеження кількості поживних речовин (особливо азоту), які можна застосовувати на луках. Як наслідок, кормові бобові культури з їх здатністю до симбіотичної фіксації N_2 відіграють все більшу роль у виробництві кормів для пасовищ у молочному секторі. В Європі використання конюшини лучної набирає обертів для заготівлі силосу з кукурудзою [66–68].

У Нідерландах зростає інтерес до конюшини лучної як основної кормової культури на молочних фермах, які вбачають її цінність та потенціал у симбіотичній фіксації азоту, концентрації білка та виробничих потужностях [69, 70].

Конюшині притамане природне випадання рослин, зараження хворобами та пошкодження шкідниками, тому за неправильного вирощування, або несприятливих погодних умов спостерігається вимерзання рослин, знижується конкурентоспроможність та продуктивність [71–75].

Хоча продуктивність та стійкість до хвороб багатьох сортів конюшини лучної значно поліпшилися протягом останніх десятиліть однак більшість ознак потребують удосконалення. У Швейцарії стійкі та адаптовані до місцевості посіви конюшини лучної, так звані «маттенклі», демонструють високий рівень виживання після трьох вегетаційних сезонів у посівах, змішаних зі злаковими травами (на відміну від традиційних «акерлі»). Конюшину лучну вирощують переважно в суміші з травами з ряду причин,

включаючи поживний склад корму, вищу ефективність фіксації азоту [76–78], більш високе виробництво, меншу забрудненість ґрунтом під час збору врожаю та позитивний вплив на якість ґрунту [79–81].

Конюшина лучна, в сумішці з травами, часто становить меншу частку загального врожаю навесні, ніж влітку. Більш рівномірна пропорція конюшини в укосах покращує якість корму. Steinshamn N. S. Та інші досліджували, чи може включення ранньостиглих та пізньостиглих сортів конюшини лучної зменшити цю диспропорційність. Тривалість фенологічних фаз не відрізнялася під час весняного відростання, але після першого та другого укосів ранньостиглі сорти відростали першими та їхня частка була більшою. Вищою вона була в сумішці з тимофіївкою лучною та кострицею лучною, ніж з пажитницею багаторічною протягом першого року використання та нижча у другому [82].

Вивчаючи сорти люцерни і конюшини лучної в чистих і змішаних посівах на суглинкових ґрунтах Бельгії встановлено, що вони забезпечували вищі врожаї якісних кормів порівняно з підживленою азотом пажитницею [83]. Hettmann D. та ін. показали, що стійкість конюшини лучної позитивно корелює з довжиною стебла [84].

У ґрунтово-кліматичних умовах Хорватії, за вирощування конюшини лучної протягом двох–трьох років збирали урожай три–п'ять разів на рік. У чистих посівах вона давала урожай до 65 т/га зеленої маси та 15 т/га сухої речовини [85–87].

Окрім залежності врожайності трав та якості конюшини лучної від генетичного потенціалу сортів, на ці дві ознаки також впливають біотичні (шкідники, хвороби), абіотичні чинники (рН, родючість ґрунту, погодні умови) та спосіб використання (частота та інтенсивність скошування або випасання) [88–92].

Екологічні стреси є обмежуючими факторами для виробництва важливих сільськогосподарських культур у всьому світі [93–96].

Численні дослідження показали, що глобальні зміни клімату призвели до широкого спектра негативних впливів на врожайність багатьох польових культур. На думку Li P. та ін. [97] 25 % всієї продукції з сільськогосподарських угідь у світі недоотримано внаслідок посух, обмеження росту, розвитку та продуктивності багатьох культур. Зміни клімату (особливо опади та температурний режим) мають прямий, часто несприятливий вплив на якість та врожайність польових культур [98].

Поліпшена стійкість до вирощування в певних умовах середовища є основною метою розмноження конюшини лучної. Краща толерантність до водного стресу є одним з ключових факторів, що впливає на стійкість, але мало відомо про те, як конюшина лучна переносить водний стрес. Дослідження швидкості росту рослин конюшини та відносного вмісту води залежно від умов вирощування проводили Yates S. A. та ін. [99].

Завдяки своїй багаторічності ця рослина сприяє захисту навколишнього середовища; вона допомагає запобігти ерозії ґрунту і використовується у схемах фіторе mediaції та землеустрою [100].

Дослідження Zuk-Golaszewska K. та ін. спрямоване на створення сортів конюшини на основі поліпшення вмісту та якості білків (затримка процесу лігніфікації сприяє підвищенню перетравності корму, що, у свою чергу, покращує білкову цінність зеленої маси та ефективність її використання у тваринництві) [101].

Asci O. O. проведено дослідження хімічного складу та харчової цінності генотипів конюшини лучної в ґрунтово-кліматичних умовах Туреччини [102]. У сільськогосподарському контексті деградацію земель визначають як поступове знищення, або зменшення польової продуктивності внаслідок зниження родючості ґрунтів через втрату ґрунтової органіки, поживних речовин та ерозію частинок. Це в свою чергу призводить до прискореної ерозії ґрунту вітром та стоком води, змінами її фізико-хімічних властивостей із серйозними наслідками для рослинництва. Конюшина лучна, яку вирощують як супутню культуру з ярими зерновими, або з пшеницею

озимою, дозволяє пом'якшити ці процеси, покриваючи ґрунт, безпосередньо роблячи внесок в органічні вуглецеві та азотні сполуки у зв'язку з розкладанням біомаси, а також шляхом непрямих синергетичних ротаційних ефектів.

Після відмирання суха речовина конюшини лучної швидко починає розкладатися, і органічні сполуки азоту (N) мінералізуються до амонію та нітратів. Досліджено, що конюшина містить азоту 10–108 кг/га та 11–58 кг/га в сухій речовині, відповідно, над землею та під землею [103–105].

У ході досліджень еквівалент азоту добрив мав низьку кореляційну залежність із вмістом азоту конюшини лучної, виміряним восени та навесні. Можливі причини цього негативного взаємозв'язку включають втрати азоту за зиму, коливання темпів мінералізації та низьку синхронність між мінералізованим азотом, та подальшою потребою в азоті, а також різницю у реакції ґрунту [106].

Було оцінено виробництво сухого корму, кількість рослин та різницю в рості у восьми тетраплоїдних та чотирнадцяти диплоїдних сортів конюшини лучної, вирощеної у суміші із злаковими травами в Швейцарії. Найвищий врожай корму за обидва роки збору сформували чеські сорти Spurt, Amos та швейцарський сорт Milvus. Найнижче виробництво кормів зафіксовано за обидва роки у шведських сортів Betty, Jesper та SW Torun [107].

Зміни в генофонді та однорідності сортів конюшини лучної відбуваються з часом. Тому потрібно постійно оновлювати вихідний матеріал та добазове насіння. Більше того, ринок також диктує новий попит. Фенотипові ознаки, що впливають на врожайність насіння конюшини, проаналізували вчені: Petrauskas G., Norkevičienė E., Stukonis V., а також можливість отримання двох урожаїв насіння за сезон в умовах посухи з диких генотипів конюшини лучної. Вони виявили, що кінцевий вихід насіння залежить в основному від кількості насіння в головці, яка сильно корелює з урожайністю під час першого ($r = 0,91$) та другого (0,92) збору врожаю. Кластерний аналіз показав, що типова дикоросла конюшина лучна

має меншу масу насіння, ніж сорти, і може бути згрупована на основі однорідності насіння [108]. Кормова цінність конюшини лучної відома протягом століть. Про це повідомляли ще в XVI ст. в деяких частинах Європи [109].

Однак за останнє десятиліття чисельність великої рогатої худоби скорочуються, тому зменшується попит на конюшину лучну. На відміну від конюшини гібридної, вона має менший вміст дубильних речовин, сапоніни та інші біологічно активні речовини, які не особливо підходять для корму тваринам. Незважаючи на це, її використовують як вторинні метаболіти та біоактивні речовини, як прикорм або клінічний терапевтичний засіб [110–113]. З другого боку, дослідники зосередилися і на вартості корму конюшини та переваги збагачення рослин атмосферним азотом [114].

Застосування конюшини лучної у декоративному озелененні та бджільництві залишається малодослідженим напрямом. Водночас відомо, що дикорослі форми цієї рослини демонструють суттєву варіативність порівняно з культурними сортами. Зокрема, деякі з них вирізняються яскравим цвітінням із темно-рожевими суцвіттями, великою кількістю квіток на одній рослині, ранніми строками цвітіння, а також мають потенціал для дворазового збирання насіння протягом сезону. Крім того, вони привабливі для запилювачів, зокрема медоносних бджіл та польових джмелів (*Bombus pascuorum*) [115–122].

Потреба на сільськогосподарську продукцію різко зростає, і існує необхідність розробки методів управління агропромисловим сектором, які забезпечують її виробництво, мінімізуючи негативні наслідки для навколишнього середовища [123]. Екологічна інтенсифікація надає варіанти заміни зовнішніх ресурсів екосистемними [124]. Недостатнє запилення сільськогосподарських культур [125] та біологічний контроль за шкідниками ведуть до втрати врожаю [126].

Проблема полягає в тому, що перетворення землекористування в інтенсивне сільське господарство призвело до втрати середовищ існування та

ресурсів для корисних організмів, що мало негативні наслідки для екосистеми [127, 128, 129, 130, 131, 132, 133]. Було проведено дослідження спільного посіву конюшини лучної та фацелії, щоб привабити більше комах [134].

На жаль, виробництво насіння сучасних сортів часто є незадовільним, а прогрес у селекції для вищого врожаю насіння повільний [135]. Було використано маркерний аналіз батьківських форм та нащадків при гібридизації [136, 137] досліджено вплив бору на формування насіння конюшини лучної [138, 139].

У дослідженні автори аналізують вплив десяти морфологічних ознак на показники врожайності насіння та цвітіння у 600 генотипів, що включають по 15 сортів диплоїдного та тетраплоїдного походження. Виявлено, що для підвищення насіннєвої продуктивності селекціонери можуть зосередити увагу на відборі рослин із великою кількістю квіток та насінин у суцвітті. Також колір квіток і розмір трубки віночка можуть бути ефективними селекційними маркерами для поліпшення урожайності [140].

Високі врожаї насіння були асоційовані з мінімальними порушеннями мейозу в чоловічих гаметофітах як у диплоїдних, так і тетраплоїдних генотипів, а також із здатністю до самозапилення у тетраплоїдів. У деяких випадках основною причиною низької насіннєвої продуктивності може бути дефектний мейоз у чоловічих статевих клітинах, що призводить до поганої якості пилку та зменшення врожаю [141].

Протягом останніх п'яти років для диплоїдної форми конюшини лучної спостерігається стрімкий прогрес у розвитку генетичних та геномних інструментів і ресурсів, зокрема створення генетичних і фізичних карт. Ці досягнення відкрили нові можливості для широкомасштабного використання геномного різноманіття та високопродуктивного фенотипування у програмі розвитку гермоплазми [142, 143].

Конюшина лучна – гермафродитний алогамний диплоїд ($2n = 2x = 14$) із системою гомоморфної гаметофітної самосумісності (GSI),

тому демонструє високе генетичне різноманіття в популяціях [144, 145]. GSI конюшини лучної давно вивчали, і існує думка, що генетичний контроль GSI становить єдиний локус. Хоча гени GSI ідентифіковано в інших видів, геномне розташування GSI-локусу конюшини лучної залишається не зовсім відомим. Ряд авторів провели дослідження, засновані на відображенні простих повторень послідовностей SSR, які були тісно пов'язані з GSI-локусом. Вони довели, що GSI-локусу в конюшини лучної на основі карти має безліч безпосередніх застосувань при розмноженні [146].

Для встановлення базових знань та ресурсів, потрібних у прикладній генетиці, ряд вчених (Isobe S., Asamizu E., Ohmido N., Kataoka R., Nakamura Y., Kaneko T., Sakurai N., Okumura K., Klimenko I., Sasamoto S., Wada T., Watanabe A., Kohara M., Fujishiro T., Tabata S.) дослідили структуру геному конюшини лучної за допомогою комбінації цитологічного, геномного та генетичного підходів [147]. Розмір геному становив приблизно 440 Мб, який оцінювали шляхом вимірювання вмісту ядерної ДНК за допомогою проточної цитометрії. Було створено карту генетичних зв'язків високої щільності з генно-асоційованими маркерами мікросупутника. Розмір геному конюшини лучної є одним із найменших у роді *Trifolium* [148].

Для кількох видів сільськогосподарських культур були розроблені інтегровані консенсусні карти зв'язків, які поєднують інформацію з численних картографічних популяцій. Для конюшини лучної опубліковано три карти генетичного зв'язку, але інформація на них не інтегрована. Було побудовано консенсусну карту генетичного зв'язку для конюшини лучної на основі шести картографічних популяцій. Порядок локусів на консенсус-карті був збереженим серед карт зв'язків і був достатньо надійним для використання як еталона для генетичного аналізу випадкових зародкових плазм конюшини. Isobe S., Klimenko I., Ivashuta S., Gau M., Kozlov N. побудували генетичну карту зв'язку конюшини лучної за допомогою RFLP-маркерів з ДНК-зондів із зворотнього схрещування картографічної

популяції та дослідили можливість перенесення маркерів в іншу зародкову плазму конюшини [149].

У дослідженнях стійкості рослин конюшини лучної та вивченні поліморфізму застосовували маркерну селекцію (MAS) для ідентифікації QTL-кандидатів, що пов'язані з ознаками стійкості. Отримані геномні послідовності дозволяють здійснювати точне картування важливих локусів і подальше дослідження алельного різноманіття з урахуванням синтетичної природи цих культур. Крім того, маркери, отримані методом секвенування на основі розщеплення, відкривають можливість геномного добору для підвищення адаптивності та врожайності [150].

Проте насіннєва врожайність залишається складною з генетичної точки зору характеристикою, особливо у багаторічних кормових бобових культурах, які запилюються комахами. Значний вплив на цю ознаку продовжують чинити умови середовища та агротехнічні фактори. Перспективними напрямками для підвищення врожайності є подальше вивчення впливу регуляторів росту рослин, а також поглиблення знань про взаємодію запилювачів з насіннєвою продуктивністю [151, 152].

Конюшина гібридна, також відома як рожева, або шведська (*Trifolium hybridum* L.) ($2n = 16-32$), є багаторічною рослиною, яка, на відміну від конюшини лучної, вирізняється високою медопродуктивністю – 52–125 кг меду з 1 га насаджень. Тетраплоїдні форми отримані шляхом штучної поліплоїдизації. Ця культура є цінним бобовим компонентом для створення та удосконалення культурних сіножатей і пасовищ, використовується на сіно, зелений корм і для випасу. У чистому посіві споживається тваринами гірше через наявність ціаногенних глікозидів, які надають гіркового смаку, тому зазвичай вирощується у сумішках з конюшиною лучною та злаковими видами, зокрема тимофіївкою лучною, кострицею лучною тощо. За показниками поживної цінності не поступається конюшині лучній, маючи при цьому нижчий вміст клітковини [153, 154].

В працях шведських вчених Nilsson-Lessner G. і Nilsson F., Witte H., німецьких - Штеблер Ф. і Шретер К. та американських – Пайпер Ч. і Pieters A. H. повідомляється, що конюшину гібридну вперше знайдено у Швеції в X ст. Спочатку її називали конюшиною білою, а пізніше ахікеclover, це доводить, що її вперше вирощували у провінції Aksike (Швеція). Тому її довгий час називали конюшиною шведською. Вперше конюшину гібридну описав відомий шведський ботанік Карл Лінней, а перші рекомендації щодо її вирощування дав у 1769 р. його учень Е. Ерлін. Nilsson-Lessner G. відзначав, що в 1817 р., коли Шведська сільськогосподарська академія почала дослідження з конюшиною гібридною, ця культура була досить відома. У 1834 р. конюшину гібридну завіз в Англію Георг Стефан, в 1840 р. – Н. Е. Хофман-Банг завіз у Данію. Водночас конюшина гібридна поширюється і в інших європейських країнах. У Голландії вже в 1835 р. її було визнано кращою культурою для лучного використання. У США конюшину гібридну почали вирощувати в 1854 р., куди насіння завозили емігранти з Європи. В Україні селекцією конюшини гібридної займався Мацьків О. І. з 1963 р. Перший сорт Придністровська було занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2002 р.

Конюшина гібридна адаптована до вирощування на кислих, торф'яно-болотних та глинистих ґрунтах. Вона вологолюбна, чутлива до посухи, однак добре переносить короткочасне затоплення (до 15–20 діб), хоча не витримує застійного зволоження. У культурі зберігається протягом двох років, після збору насіння значно зріджується. Найвищу продуктивність сіна забезпечує протягом двох років поспіль (по два укоси щорічно), тоді як насіння формує, як правило, один раз. При цьому урожайність насіння стабільніша і вища, ніж у конюшини лучної.

У межах виду виділяють дві екологічні форми:

1. *T. fistulosum* Gilib. – форма з порожнистими стеблами, характерна для північних регіонів та територій із підвищеною вологістю.

2. *T. elegans* Savi – форма з виповненими стеблами, здебільшого представлена дикорослими малопродуктивними рослинами, що трапляються в південних регіонах у посушливих умовах.

Конюшина гібридна розвивається повільніше, ніж лучна, цвіте дещо пізніше, і її посіви скошують один раз на зелений корм у період між першим і другим циклом відчуження конюшини лучної. Проте в рік сівби вона розвивається швидко і часто восени вже зацвітає. Конюшина гібридна добре росте на вологих ґрунтах, чутлива до посухи, витримує сильні морози.

Найвищий урожай її отримують на другий рік після сівби. На вологих ґрунтах, де конюшина лучна менш урожайна, її доцільно висівати в сумішці, яка краще перезимовує й не так швидко вимерзає, як лучна [155–157]. Її можна заорювати як сидерат.

T. hybridum поширена в усій Європі і часто трапляється в заболочених луках. Зі зменшенням обсягів вапнування ґрунти швидко підкислюються, що зменшує шанси вирощування чутливих до кислот видів рослин і збільшує ймовірність збільшення виробництва насіння конюшини гібридної [158–160].

За даними Paplauskiene V. і Dabkeviciene G., морфологічні ознаки конюшини гібридної варіювали в широких межах (V 0,6–71,9 %). Урожайність насіння була найбільш мінливим показником (V 38,7–71,9 %). Вони знайшли дев'ять маркерів ISSR співвідношення біологічних ознак з показниками якості [161].

У теперішній час фермери використовують врожаї зібраного насіння та досліджують сорти імпортовані з інших країн. У пошуках сортів конюшини гібридної з поліпшеними показниками для умов Нової Зеландії було оцінено за основними господарсько-цінними показниками ряд інтродукованих зразків та місцевих сортів [162].

Фенотипову мінливість за показниками сухої речовини і насіння та їх компонентів було оцінено в популяціях конюшини гібридної, що походили з різних регіонів Європи. Відповідно до результатів дослідження спостерігали

значну ($P < 0,05$) генотипову варіацію серед рослин за всіма досліджуваними ознаками [163].

Родина злакових, або тонконогових (Poaceae Barnh.), є найпоширенішою у світі, охоплюючи 60–90% видового складу природних трав'яних фітоценозів. У межах цієї родини відомо близько 1000 видів, серед яких рід костриця (*Festuca* L.) вирізняється найбільшою чисельністю, об'єднуючи понад 300 видів, зокрема рідкісні й реліктові форми [164–169]. Сукупність біологічних ознак, таких як щільно- або рихлодернинна життєва форма, тривалий життєвий цикл, висока конкурентоспроможність тощо, зумовлює домінуюче та едифікаторне значення представників роду в складі численних фітоугруповань. Окрім кормового використання й створення довготривалих пасовищ і сіножатей, значна частина видів костриць має високу цінність у декоративному озелененні та газонному будівництві [170–174].

Останнім часом газонні трави як декоративний елемент ландшафтного дизайну та екологічний фактор впливу на навколишнє середовище активно використовують у світі та в Україні. Створення декоративних травостоїв можливе лише за наявності в достатній кількості насіння сортів газонних трав, максимально адаптованих до природно-кліматичних умов України [175].

В Україні для створення газонів різного призначення використовується обмежений спектр сортів газонних трав вітчизняної селекції, який становить лише 27 % загального асортименту. Формування високопродуктивних і довговічних газонних угідь у Західному регіоні потребує ґрунтового дослідження біоекологічних властивостей перспективних видів із залученням нових джерел селекційного матеріалу, а також оптимізації їх продуктивних і декоративних характеристик шляхом застосування ефективних агротехнічних заходів. Газонні трави мають відповідати комплексу вимог, зокрема бути багаторічними, формувати щільний та стійкий травостій,

характеризуватися високою насіннєвою продуктивністю та мати привабливий зовнішній вигляд [176, 177].

Газонні трави, як правило, використовують у складі сумішей, що включають 3–5 видів, підібраних за подібністю екологічних вимог, темпами росту та розвитку, а також відмінностями у стійкості до стресових факторів. Такі багатовидові композиції забезпечують кращу адаптацію до умов середовища та підвищують життєздатність травостою. Зазначені підходи лежать в основі формування сортових сумішей з урахуванням екологічних особливостей регіону, функціонального призначення газону та наявних можливостей догляду за ним. Встановлено, що 85 % видів і сортів газонних трав формують високоякісний густий травостій і можуть широко використовуватися як компонент травосумішей у практиці газоносіяння [178].

Ефективність селекційної роботи з представниками роду *Festuca* визначають численні фактори, включаючи напрям та критерії використання. Вихідний матеріал є основним чинником. Вирощування та вдосконалення сортів трав вимагає постійного постачання нових таксонів, що демонструють набір сприятливих ознак придатності. Екотиби, що трапляються в природних середовищах існування і, таким чином, найкраще пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов, є природним джерелом генетичного різноманіття видів. Тому вони мають слугувати основним джерелом збагачення генетичної бази трав, що культивуються [179–185].

В останні роки виділено ряд екотипів *Festuca rubra*. Оскільки природне середовище зазнає поступової деградації, цей вид трави має все більше значення завдяки своїм біологічним ознакам, які сприяють виживанню в несприятливих, недостатньо родючих або вологих умовах [186–190]. У дослідженнях Dąbrowska A. більшість екотипів костриць з природних середовищ існування в Люблінському регіоні отримали високі оцінки за такими ознаками: загальний вигляд, перезимівля, озеленення взимку, забарвлення і форма листя та стійкість до хвороб [191].

Подовження фаз вегетаційного періоду через затримку цвітіння є важливою метою сьогоднішніх програм створення як кормових, так і газонних трав. У кормових трав з ростом стебел та суцвіть знижується засвоюваність, харчова цінність та продуктивність урожаю, а у газонних трав стебла, які починають інтенсивно рости, пригнічують утворення нових пагонів і впливають на якість, щільність і стійкість травостою [192].

Костриця червона схильна до вилягання під час цвітіння, тому регулятори росту рослин використовують для запобігання вилягання, забезпечуючи достатнє запилення [193].

Festuca rubra є другою за величиною насіннєвою культурою в Данії, де більшість виробленого насіння експортують. Врожайність костриці червоної збільшується з першого до третього року [194, 195]. Вчені проводять дослідження щодо продовження збирання насіння однієї і тієї ж культури протягом декількох років поспіль [196, 197].

За останні 20 років вирощування трав було орієнтоване на нові цілі у всьому світі, особливо для створення спортивних майданчиків, декоративних чи рекреаційних газонів.

Відповідно до змін кліматичних умов (прогрівання, коливання температури тощо), щодо зростаючої потреби зменшення споживання води, акцент було зроблено на виборі видів та сортів для створення якісного газону в містах та сільській місцевості. Окрім інтенсивних газонів, велику увагу приділяють «малозатратним газонам» [198].

Представником низових багаторічних злакових трав є костриця червона поширена в зоні з помірним кліматом. Популяції цього виду володіють морфо-біологічною пластичністю та високими адаптивними можливостями, що відкриває перспективи для пошуку найбільш пристосованих форм до специфічних ґрунтово-кліматичних умов. Одним із важливих факторів, який визначає успіх інтродукції і сприяє вирощуванню сортів даної культури є висока насіннєва продуктивність. За деякими даними,

для костриці червоної характерна значна внутрішньовидова варіабельність цитологічних та ембріологічних показників [199, 200].

Наявність великої газонотехнічної галузі в Європі, Північній Америці та інших регіонах сприяє пошуку видів і сортів, які були б морозостійкі і посухостійкі [201, 202]. З економічної точки зору, найбільш придатними видами трав є ті, які добре пристосовані для вирощування на малородючих ґрунтах, толерантні до несприятливого навколишнього середовища і вимагають мінімального обслуговування. Костриця червона відповідає всім цим вимогам і належить до групи трав, що досягли найбільшого економічного значення в Європейському Союзі [203]. Традиційно вид широко використовують для встановлення газонів з мінімальним обслуговуванням, що стосується озеленення дюн, прибережних районів або узбічч доріг, для рекультивації пошкоджених ґрунтів. Через видову толерантність до витоптування та добру якість сіна, її також вважають цінним кормом [204]. Значення *F. rubra* як кормової та газонної трави, яку використовують у Європі, породило потребу в кращому розумінні різноманітності диких екотипів виду через можливість використовувати їх у селекційних програмах. Генотипи, які трапляються в природі, характеризуються великою різноманітністю форм з різними морфологічними ознаками та біологічними характеристиками. Дикорослі і місцеві популяції – цінний генофонд, який може бути використаний для поліпшення важливих ознак [205]. Донедавна сорти костриці червоної не зазнавали жодного вдосконалення, і більшість із них були створені на основі біологічних та економічно важливих якостей [206]. В теперішній час проводять схрещування між сортами та дикорослими популяціями, використання методів генетичного вдосконалення збільшує перспективи для створення нових сортів. Найбільше досліджень орієнтовано на вивчення стійкості до хвороб листя, врожай насіння, повторне зростання після зрізів та інші газоноформуючі здатності [207, 208]. В даний час зростає попит на насіння для газонів [209]. У базі даних Європейського Союзу у 2014 р. було

zareєстровано 347 сортів костриці червоної. Однак широке використання у виробництві однакових сортів може призвести до вразливості шкідниками та хворобами. Ряд досліджень показав, що деякі сорти мають різні морфологічні показники та економічно важливі риси залежно від походження генотипу. Відмінність в морфометричних ознаках серед популяцій може бути пов'язано з реакцією генотипу на умови середовища [210]. У теперішній час кліматичні зміни сприяють зосередженню уваги на сортах, які мають стабільні врожаї [211].

Тридцять вісім зразків костриці червоної, зібраних з різних біокліматичних регіонів України та Латвії, було оцінено за 16 кількісними ознаками в ґрунтово-кліматичних умовах Литви. Між українськими та латвійськими популяціями було встановлено суттєві відмінності у довжині суцвіття, листя, кількості прожилків та пучків склеренхіми. Крім того, більшу варіацію морфо-анатомічних ознак було відмічено для популяцій з України [212].

Одновидові посіви газонних трав застосовуються переважно в специфічних умовах, зокрема вздовж меж газону або в затінених ділянках. Іноді закладаються декоративні газони, функція яких полягає в акцентуванні архітектурної виразності споруд чи створенні фону для квіткових композицій. У таких випадках використовують посів лише одного виду трави. Найбільш придатною для цього є костриця шорстколиста (*Festuca trachyphylla* Hack. *Krajina* або *Festuca brevipila* R. Tracey) [213].

Festuca trachyphylla є малодослідженим представником комплексу *Festuca ovina* agg. [214]. Її природний ареал охоплює зону помірного клімату Північної півкулі. Вона виступає домінантним елементом ксеротермічних лу́гів, що створює певні труднощі при її таксономічному визначенні. Вид виявляє значну морфологічну та фізіолого-анатомічну мінливість [215–218]. Серед основних ускладнень, пов'язаних із систематикою роду *Festuca*, є нерівномірний рівень вивченості видів у різних географічних регіонах, зосередженість досліджень переважно на окремих таксонах, а також

труднощі з порівнянням результатів різних авторів через неоднорідність методологічних підходів [219, 220].

Ареал поширення костриці шорстколистої в Україні – це Закарпатська, Львівська, Івано-Франківська та Донецька області [221]. Упродовж експедиційних досліджень, здійснених у 2009–2012 роках, було зібрано зразки дикорослих популяцій на території Івано-Франківської та Львівської областей.

За результатами досліджень І. О. Бернадської, *Festuca trachyphylla* Наск. Країна є порівняно рідкісним видом, однак, з огляду на його синантропну стратегію, яка сприяє поступовому розширенню ареалу по всій Європі, дослідниця вважає недоцільним включення цього виду до переліку об'єктів, що потребують охорони. Згідно з її даними, а також матеріалами гербарних фондів, у Західному Поліссі України виявлено три локалітети виду: Волинська область, Ковельський район – між селами Доротище та Заріччя; Турійський район – околиці села Овлочин; Шацький район – околиці міста Шацьк, озеро Перемут. Крім того, численні місцезнаходження цього виду на території Українського Розточчя та в Литві додатково підтверджують відсутність необхідності у його спеціальній охороні [222, 223].

Костриця шорстколиста вирізняється високою посухостійкістю, декоративними властивостями, здатністю до інтенсивного відростання після скошування, утворює щільну дернину та добре адаптується до дерново-середньопідзолистих ґрунтів із середнім рівнем кислотності.

1.2. Генофонд багаторічних бобових і злакових трав та його використання в селекції

Раціональне використання та збереження генетичного різноманіття рослин слугує найважливішою основою успішної селекції нових сортів, які базуються на існуючому генофонді. Концепцію генофонду вперше

запропонували Харлан і де Вет у 1971 р., намагаючись створити практичний інструмент для розміщення існуючих класифікацій у генетичному контексті. Генофонд також відомий як генетичні ресурси рослин (ГРР) або зародкова плазма, яку можна описати як сукупність усіх алелів, що визначають широкий спектр ознак, тобто колективне спадкове генетичне багатство. Це багатство формувалося в природних умовах протягом мільйонів років. Генофонд слугує джерелом базових матеріалів, або генетичних ресурсів, необхідних для подальшого вдосконалення культур у сучасних селекційних програмах. Його також використовують як об'єкт досліджень іншими фахівцями з рослинництва. Проте сам по собі генофонд не має прямого застосування як окремий сорт [224]. Генетичні ресурси рослин у світі є базовим і незамінним матеріалом, який виступає основою для розробки нових перспективних сортів. Ці сорти характеризуються високою врожайністю, відмінними технологічними якостями та конкурентоспроможністю, що дозволяє більш ефективно задовольняти потреби аграрного сектору.

Зародкова плазма рослин містить генетичну інформацію, закодовану геномами; біологічні механізми перетворення цієї інформації у фенотипи; і форма та рівень біологічної організації, за допомогою якого гени, фенотипи або групи фенотипів зберігаються (наприклад, насіння, рослини, популяції, види та спільноти). Найбільш широке та комплексне визначення генетичних ресурсів рослин представлено в Конвенції про біологічне різноманіття. Згідно з цим документом, генетичними ресурсами рослин вважають будь-які матеріали, що походять від рослин і які містять функціональні одиниці спадкової інформації. Ці ресурси можуть мати як актуальну, так і потенційну цінність, що робить їх важливим компонентом для збереження біорізноманіття та забезпечення сталого використання природних багатств [225]. У контексті практичного застосування термін "генетичні ресурси рослин" зазвичай охоплює живі рослинні організми та життєздатний насіннєвий, або посадковий матеріал, відомий як гермоплазма. До такого

матеріалу належать і органи, що використовуються для вегетативного розмноження, наприклад, живці, або бульби. Головна відмінність генетичних ресурсів рослин від рослинних ресурсів у ширшому значенні полягає в підході до їх використання. Якщо основний акцент у рослинних ресурсах загалом робиться на їхні споживчі характеристики, такі як якість плодів, деревини чи іншої продукції, то в генетичних ресурсах ключове значення мають саме спадкові властивості рослин. Ці ресурси цікавлять переважно з точки зору їхнього потенціалу для селекції нових сортів, збереження біорізноманіття або забезпечення стійкості до змінних умов середовища.

Робота з генетичними ресурсами рослин має дві ключові цілі. Перша полягає в пошуку нових видів і форм та детальному вивченні вже існуючого генетичного матеріалу. Це необхідно для його подальшого практичного застосування в господарській діяльності, переважно через селекцію. Друга мета спрямована на збереження біорізноманіття, що охоплює культурну і дику флору. Це завдання не лише зміцнює стійкість екосистем, включно з тваринним світом, але й допомагає зберегти традиційні знання, пов'язані з використанням місцевих рослин і старовинних сортів.

Ключові завдання роботи з генетичними ресурсами зводяться до збереження, оцінки та раціонального застосування цього цінного біорізноманіття для забезпечення стійкого розвитку сільського господарства та задоволення потреб людства. Основні напрями включають:

- збереження генетичного матеріалу через захист існуючих видів і сортів, особливо тих, які перебувають під загрозою зникнення, шляхом створення генетичних банків, ботанічних садів та інших систем для його зберігання;
- поліпшення рослинних культур через використання генетичних ресурсів для створення нових сортів із підвищеною врожайністю, стійкістю до хвороб, шкідників та впливу регіональних змін клімату;
- дослідження і оцінка через аналіз генетичного різноманіття та виявлення цінних властивостей різних видів і форм рослин;

- сприяння інноваціям шляхом створення умов для селекційних і біотехнологічних досліджень, які підвищують ефективність сільськогосподарського виробництва;

- забезпечення продовольчої безпеки через використання генетичного потенціалу для вирішення проблем харчування в умовах глобальних викликів.

Ці завдання є надзвичайно важливими для збереження та раціонального використання рослинної біорізноманітності на благо як сучасного суспільства, так і майбутніх поколінь.

Збереження біологічного різноманіття рослинного світу здійснюється в межах природних екосистем і природних місць зростання, тобто *in situ* (щодо культивованих видів це те середовище, у якому вони набули своїх відмінних ознак), а також поза природними місцями зростання у ботанічних садах, генетичних банках і польових колекціях, тобто *ex situ*.

Однак завдання зі збереження біологічного різноманіття *in situ*, тобто прямо у природних умовах, стає дедалі складнішим. Скорочення природних ареалів, викликане урбанізацією, господарською діяльністю та іншими формами антропогенного впливу, сильно ускладнює ці процеси. Багато видів опиняються на межі вимирання, що створює серйозну загрозу для їхнього існування у довгостроковій перспективі. Задля подолання цих викликів потрібне впровадження комплексних заходів і реалізація національних та міжнародних програм, спрямованих на охорону природних екосистем і створення умов для їх сталого використання.

Підвищена увага в Європі приділяється збереженню стародавніх місцевих сортів рослин, так званих «ландрас» (*landrace*), що набули своїх відмінних ознак унаслідок багаторічного вирощування та супутнього добору в селянських (фермерських) господарствах у конкретній місцевості. Такі сорти через тривалу дію природного добору на тлі мінімального використання засобів інтенсифікації добре пристосовані до місцевих умов, але, як правило, нетехнологічні та неконкурентоспроможні в разі

промислового виробництва, тому потребують особливих заходів для збереження.

Стратегія підтримання «ландрасів» у європейських країнах заснована на усвідомленні факту, що найкращим способом їх збереження є використання, і спрямована на підтримку традиційного ведення домашнього господарства, що включає, крім іншого, вирощування стародавніх сортів при традиційному землеробстві. Збереження «ландрасів» через використання в селянських (фермерських) господарствах є різновидом збереження *in situ*, який іноді виділяють в окрему категорію – «*circa situm*» [226].

Збереження генетичного фонду рослин є одним із ключових стратегічних напрямків у сучасному рослинництві, спрямованих на довгостроковий розвиток селекції та забезпечення продовольчої безпеки. Це питання стосується не лише культурних рослин, які внаслідок вузькоспрямованої селекції, орієнтованої переважно на збільшення врожайності та продуктивності, поступово втрачають своє генетичне різноманіття, але й диких родичів сільськогосподарських культур. Саме ці дикі види дедалі частіше опиняються під загрозою зникнення через звуження їхніх природних середовищ існування. Основною причиною є розширення посівних площ під культурні рослини та інші наслідки людської діяльності.

Роль диких родичів у селекції є винятково важливою. Вони слугують джерелами і донорами цінних ознак, таких як стійкість до різних біотичних (шкідники, хвороби) і абіотичних (засуха, зниження температури, засолення ґрунту) чинників. Ці ознаки набуті ними природним шляхом у процесі тривалого еволюційного розвитку, що включає такі механізми, як спонтанний мутагенез і природна гібридизація. У результаті цього в популяціях диких рослин зберігається значна генетична гетерогенність. Саме ця різноманітність забезпечує таким популяціям високу стійкість і здатність адаптуватися до змін у різноманітних агроценозах і екологічних умовах.

Природні фітоценози, де досі зберігаються дикі родичі культурних рослин, є складно структурованими екосистемами. Завдяки природному

добору ці рослини співіснують у гармонійних угрупованнях разом з іншими видами флори й утворюють стійкі екологічні комплекси. Ці комплекси сприяють підтриманню мікроекологічного балансу: вони впливають на хімічний і мікробіологічний склад ґрунтів, регулюють популяції комах (включаючи запилювачів і природних ворогів шкідників), а також забезпечують стабільність локальних екосистем. Таке середовище фактично формує екологічний гомеостаз, який допомагає зберігати генетичну гетерогенність і підвищує адаптивний потенціал рослин.

Серед різноманітних джерел підтримання і розширення цього фонду особливе значення має природна дикоросла флора, яка є невичерпним джерелом унікальних генетичних властивостей. Особливо важливе місце серед усіх культур займають багаторічні трави, які є одними з ключових елементів кормової бази для тваринництва. Корм, виготовлений із цих трав, має унікальне значення завдяки своїй поживності, збалансованості та доступності. Саме ці трави суттєво сприяють стабільному розвитку тваринницьких господарств, забезпечуючи якісну кормову основу. До того ж, виробництво кормів із багаторічних трав є одним із найбільш економічно вигідних варіантів, що дозволяє суттєво знижувати витрати без втрати ефективності. Зразки багаторічних трав, до складу яких входять як бобові, так і злакові види, заслуговують уваги завдяки своїм тривалим циклам розвитку і високій багатофункціональності у сільськогосподарському контексті. Бобові культури відзначаються винятковою здатністю покращувати родючість ґрунтів шляхом природної фіксації атмосферного азоту, що робить їх важливими компонентами агроценозів. У свою чергу, злакові багаторічні трави демонструють високу стійкість до несприятливих кліматичних умов і забезпечують стабільне кормове виробництво, навіть у регіонах із варіативними погодними факторами. Вони відіграють ключову роль у створенні збалансованих кормових баз, а також у підтриманні екологічного балансу, сприяючи збереженню продуктивності земель. Комплексні дослідження інтродукованих зразків багаторічних трав із

врахуванням їхніх морфобіологічних властивостей, а також господарсько-корисних характеристик, дозволяють виокремити найбільш перспективні варіанти для подальшого вдосконалення шляхом селекції. Асортимент таких зразків постійно розширюється, що стає можливим завдяки глибокому аналізу наявних колекцій і визначенню форм, максимально адаптованих до сучасних вимог сільського господарства та потреб харчової промисловості. Вивчення генетичних колекцій багаторічних рослин залишається першочерговим завданням, адже саме це дозволяє виявити форми, найбільш відповідні для створення сортів майбутнього. Актуальність цього напрямку досліджень посилюється нагальною потребою вдосконалення методик аналізу генофонду бобових та злакових рослин. Безперервне збагачення генбанку новими цінними зразками не лише закладає міцну основу для подальшої селекційної роботи, але й сприяє довгостроковому забезпеченню продовольчої безпеки та екологічної стабільності.

Підтримка генетичного різноманіття є основою для розвитку нових культур, що здатні адаптуватися до змінних умов. Досягнення у сфері біотехнологій, такі як секвенування наступного покоління, використання молекулярних маркерів, методики *in vitro*, кріоконсервація і створення банків генів, суттєво сприяють ідентифікації, збереженню і раціональному використанню рідкісних і зникаючих видів. Геномні інструменти дозволяють виявляти кількісні ознакові локуси (QTL) і нові гени з перспективними характеристиками для їх подальшого використання через селекцію за допомогою маркерів чи зворотного схрещування.

Генетичні ресурси багаторічних трав охоплюють основні категорії: сортові зразки, селекційні форми та природні популяції – різноманітні за походженням компоненти природного генофонду. До цієї групи належать як дикорослі форми, так і місцеві сорти. Природні популяції складаються з особин, добре адаптованих до конкретних умов середовища, які відрізняються між собою за спадковими ознаками. Основними джерелами спадкової мінливості в межах популяцій є мутаційні та комбінативні

процеси. Ці ресурси відіграють ключову роль у збереженні та вдосконаленні біологічного різноманіття, що зумовлює необхідність їх цілеспрямованого збирання, глибокого вивчення та надійного збереження. Зокрема, сорти та селекційний матеріал заслуговують на особливу увагу, адже їх слід досліджувати в різних кліматичних умовах для визначення таких важливих властивостей, як пластичність, адаптаційна здатність до зимівлі та інші господарсько-цінні характеристики. Ще вагомішу увагу потрібно приділити генетичній різноманітності місцевих екотипів, яка є не лише джерелом унікального генетичного матеріалу, але й потенційною основою для розробки нових сортів.

На сьогодні в Україні кількість натуральних луків значно зменшилася, а їх майбутнє залишається невизначеним. Особливо тривожним є те, що відсутній системний державний підхід до збереження генетичного різноманіття природних луків. Через це виникає нагальна потреба якнайшвидше організувати збирання місцевих та дикорослих екотипів із різних біогеографічних зон. Така діяльність має особливо важливе значення через постійний генетичний дрейф, який відчувають популяції рослин. Без належного збору і збереження матеріалу вони можуть зазнати значних змін та втратити свої автентичні властивості за відносно короткий проміжок часу.

Зібрані генетичні ресурси повинні пройти всебічне вивчення, оцінювання й бути внесеними до спеціалізованих генних банків. Тільки після накопичення детальної інформації про їх морфологічні ознаки та біологічні властивості стане можливим їх раціональне використання в селекційних програмах. Включення цих ресурсів до роботи зі створення нових сортів дозволить задовольнити потреби різних напрямків селекції, спрямованих як на підвищення врожайності культур, так і на їх адаптацію до несприятливих умов довкілля.

Новизна таких розробок криється у виявленні та залученні нових джерел цінних господарських ознак. Вона також включає створення спеціалізованих колекцій рослин із унікальним набором ознак, які можуть

стати базою для майбутніх досліджень і покращення сільськогосподарських культур через вдосконалення селекційних методик.

Згідно з даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), на світовому рівні нині функціонує приблизно 1750 генетичних ресурсних банків. У цих установах зберігається понад 7 мільйонів зразків, включно із насінням, тканинами та іншими рослинними матеріалами, що охоплюють як культурні рослини, так і їхніх диких родичів. Ефективне управління цими генними банками виконує життєво важливу функцію у підтриманні й збереженні генетичного різноманіття, забезпечуючи його доступність для селекціонерів та наукових досліджень. Цей багатий генетичний потенціал слугує основою для розвитку нових і вдосконалених сортів рослин, що володіють вищою адаптацією до різноманітних агроекологічних умов. Діяльність генетичних банків сприяє вирішенню одного з найактуальніших викликів сьогодення – уповільнення втрати біорізноманіття. Одночасно вона забезпечує зростання продуктивності та стійкості сільськогосподарських систем, що є особливо важливим в умовах глобального збільшення чисельності населення. Таким чином, генетичні банки відіграють ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки та сталого розвитку людства [227].

Генетичні банки зародилися в середині XX століття, коли місцеві сорти рослин почали витіснятися сучасними культиварами. Їхнє створення стало стратегічною і життєво необхідною відповіддю на загрозу зменшення біорізноманіття. Адже збереження генетичних ресурсів гарантує екологічну і сільськогосподарську стійкість у майбутньому. Сьогодні у світі існує одинадцять найвідоміших і найбільших генетичних банків, які виконують важливу місію зі зберігання рослинного різноманіття. Серед них такі провідні заклади:

1. Служба сільськогосподарських досліджень (ARS) Міністерства сільського господарства США, розташована в місті Белтсвіл, США;

2. Міжнародний інститут рису (IRRI), який базується в Лос Банос, Філіппіни;
3. Міжнародний інститут досліджень сільськогосподарських культур для напівзасушливих тропіків (ICRISAT), Хайдерабад, Індія;
4. Міжнародний центр вдосконалення кукурудзи та пшениці (CIMMYT), Ель-Батан, Мексика;
5. Голландсько-німецький генний банк картоплі, Брауншвейг, Німеччина;
6. Міжнародний центр картоплі (IPC), Ліма, Перу;
7. Міжнародний інститут тропічного сільського господарства (ІТА), Ібадан, Нігерія;
8. Північний генний банк, Лунд, Швеція;
9. Азіатський центр досліджень та розвитку овочевих культур (AVRDC), Тайвань;
10. Егейський регіональний сільськогосподарський інститут (ARARI), Ізмір, Туреччина;
11. Міжнародний центр досліджень сільського господарства у сухих зонах (ICARDA), Сирія.

Крім цих міжнародних інститутів, значні колекції рослин знаходяться у національних генбанках та спеціалізованих центрах. Наприклад, у Великобританії такі ресурси зберігаються у Королівському ботанічному саду в Лондоні й Інституті рослинництва в Кембриджі. У Франції цю роль виконує Національний інститут агрономічних досліджень (INRA) у Версалі. Німеччина має Центральний інститут генетики і селекції культурних рослин у Гатерслебені, тоді як Нідерланди – Інститут рослинництва у Вагенінгені. У Японії ж головною структурою такого типу став Національний інститут сільськогосподарських наук при університеті Кіото.

Ці установи відіграють ключову роль у захисті глобального біорізноманіття, забезпечуючи людство безцінними генетичними ресурсами

для адаптації до екологічних викликів і нових умов розвитку сільського господарства [228].

У світі активно досліджують і зберігають рослинні колекції. Значну роль у цьому відіграє Європейська Кооперативна Програма з генетичних ресурсів рослин, яка об'єднує науковців для збереження біорізноманіття. У різних регіонах працюють чимало банків насіння, одним із яких є ферма "Спадщина" в Айові, США. Заснована у 1970-х, вона накопичила тисячі видів насіння, яке зберігається у спеціальних умовах. Основне завдання ферми – популяризація місцевих сортів фруктів і овочів, що сприяє збереженню традиційних культур і підвищенню генетичної стійкості. У 2006 році на Шпіцбергені (Норвегія) створено Свальбардське всесвітнє насіннесховище під егідою ООН для збереження важливих сільськогосподарських культур. Україна передала туди понад 2600 зразків насіння пшениці, нуту, квасолі та інших культур. Сховище служить резервом у разі глобальних катастроф і зберігає дублікати насіння з різних генетичних банків. Воно розташоване на глибині 120 метрів у вічній мерзлоті, забезпечене вибухозахисними дверима та холодильними установками. Навіть у разі неполадок температура не перевищить $-3,5^{\circ}\text{C}$ завдяки природним умовам. Насіння зберігається в герметичних конвертах і багат шарових пакетах на металевих полицях за температури -18°C . Такі умови мінімалізують метаболічну активність, уповільнюючи старіння і зберігаючи властивості насіння на тривалий період.

В Україні за ініціативи Української академії аграрних наук було започатковано масштабну науково-технічну програму «Генетичні ресурси рослин», основною метою якої є формування Національного генетичного банку рослин. У 1993 р. на базі Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва створено Національний центр генетичних ресурсів рослин, який виконує функції координаційного та науково-методичного осередку всієї системи. Завдяки тривалій і цілеспрямованій діяльності Центру було акумульовано унікальний генофонд сільськогосподарських культур. Сьогодні генбанк

зберігає в собі генетичний матеріал понад 544 культур, що включають 1802 види. З них 953 види належать до культурних рослин, а 849 – до дикорослих. Ця колекція займає місце серед десяти найбільших генбанків світу, вирізняючись своїм географічним і ботанічним багатством та винятковими селекційно-генетичними характеристиками. Однією з провідних установ, яка відіграє важливу роль у формуванні та збереженні колекцій багаторічних бобових і злакових трав, є Передкарпатський відділ наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Він займається системним вивченням, адаптацією та вдосконаленням сортів трав для забезпечення потреб аграрного сектору, особливо з урахуванням специфіки клімату і ґрунтів регіону.

Окрім збереження генетичних ресурсів, Центр активно займається їх дослідженням і практичним використанням у сільському господарстві. Додатково, постійно вдосконалюється електронна база даних, яка забезпечує швидкий і зручний доступ до інформації про наявні зразки. Така система значно полегшує процес відбору потрібних матеріалів і подачу заявок на отримання насіння, що в свою чергу підвищує ефективність роботи установи. Цей проєкт є важливим елементом у забезпеченні продовольчої безпеки країни, а також створює фундамент для впровадження нових підходів до селекції та адаптації сільськогосподарських культур до змін клімату.

За інформацією, наданою Продовольчою та сільськогосподарською організацією ООН (ФАО), українські колекції генетичних ресурсів рослин мають вагомe значення не лише в межах країни, але й відіграють важливу роль на міжнародній арені. Деякі із цих колекцій є особливо цінними завдяки своєму значному обсягу та виключному генетичному розмаїттю представлених зразків. Для оптимізації процесів управління цими ресурсами фахівцями розроблена спеціалізована методологія, яка враховує поділ колекцій на кілька категорій, залежно від їхнього призначення та специфіки використання. Зокрема, йдеться про створення базових, серцевинних, ознакових, генетичних, спеціалізованих, робочих і навчальних колекцій.

Залучення еталонних зразків суттєво підвищує ефективність управління цими цінними біологічними ресурсами. Це дозволяє оперативно забезпечувати зацікавлених користувачів необхідним генетичним матеріалом для подальшого використання у дослідженнях або селекційних програмах. Завдяки цьому значно розширюються можливості для застосування зразків генофонду в найрізноманітніших галузях науки та сільського господарства, сприяючи розробці новітніх підходів до вирощування культур і підвищенню їх продуктивності. Таким чином, діяльність Центру має неоціненне значення для розвитку аграрної науки як на національному, так і на глобальному рівнях [229].

Вченими було визначено основні категорії генетичних ресурсів рослин, що підлягають збиранню, вивченню та збереженню в межах національних програм:

1. сучасні сорти – характеризуються високою продуктивністю, генетичною однорідністю та придатністю до індустріального вирощування. Їх слід зберігати як цінні джерела господарсько важливих ознак і основний матеріал для сортозаміни;
2. старі сорти, вилучені з виробництва, які, попри втрату господарського значення, зберігають високу генетичну та селекційну цінність за окремими ознаками;
3. місцеві (примітивні) сорти – одна з найцінніших складових генофонду, що відзначаються значною генетичною різноманітністю та адаптивністю. Їх підвищена стійкість до хвороб і шкідників робить їх особливо цінними для селекційної роботи;
4. дикі родичі культурних рослин – важливе джерело унікальних генів, відсутніх у сучасних сортах, які можуть бути інтегровані через гібридизацію;
5. дикорослі популяції перспективних видів, що мають потенціал для введення в культуру. Обмежене використання видового різноманіття в агровиробництві актуалізує необхідність пошуку нових харчових та

та технічних культур серед дикої флори;

6. генетичні лінії, створені експериментально, зокрема мутанти, отримані методами хімічного або радіаційного мутагенезу. Особливо важливими є марковані та ізогенні лінії з відомим генетичним профілем, що використовуються для подолання вузькості генетичної бази окремих культур.

Застосування екологічно орієнтованої моделі добору генотипів, адаптованих до умов України, з використанням матеріалу як з країн з подібним кліматом, так і з віддалених регіонів, дозволило суттєво підвищити ефективність інтродукційної роботи. Такий підхід забезпечив більш цілеспрямоване збагачення Національного генетичного банку рослин зразками з високими показниками господарської та біологічної цінності.

Завдяки багаторічній інтродукційній діяльності до генофонду було включено численні нові джерела та донори корисних ознак як вітчизняного, так і іноземного походження. Їх подальше використання у селекційних програмах сприятиме розширенню генетичної основи важливих господарських ознак і забезпечить стабільність та вираженість цих характеристик у нових сортах і гібридах [230, 231].

Дикорослі популяції бобових і злакових багаторічних трав володіють рядом специфічних господарсько цінних ознак, важливих для використання на сінокосах і пасовищах. Найбільш перспективними серед них є довговічні форми, стійкі до тривалого затоплення, зимових і весняних температурних стресів, посухи, хвороб, а також адаптовані до певних типів ґрунтів – кислих, засолених тощо.

Водночас, ці популяції нерідко характеризуються низкою небажаних властивостей, зокрема тривалим періодом цвітіння та дозрівання, осипанням насіння, низькою схожістю через твердонасінність і затяжний післязбиральний період досягання, а також недостатньою адаптованістю до інтенсивного землеробства, слабкою реакцією на добрива та зрошення. Усе це необхідно враховувати при проведенні селекційної роботи, зокрема при використанні таких форм як батьківських компонентів для гібридизації,

добору найкращих біотипів у межах популяцій, а також виключення негативних генотипів на ранніх етапах селекції.

На основі дикорослих форм в Україні було створено багато цінних сортів, зокрема конюшини лучної й гібридної, костриці червоної, житняку та інших культур. Крім того, українські місцеві сорти та дикорослі популяції були використані як вихідний матеріал у селекційних програмах за кордоном – у Канаді, США тощо.

Для поповнення генетичних ресурсів дикорослих трав в Україні регулярно організовуються експедиції за участі Національного генетичного банку рослин України, профільних селекційних установ і ботанічних садів. Особливу цінність для селекції, зокрема на швидкий ріст, багатоукісність, стійкість до хвороб та покращення кормових якостей, мають зарубіжні сорти. Однак через обмежену зимостійкість та слабку адаптованість до українських умов, їх застосовують переважно у створенні сортів інтенсивного типу для польового травосіяння.

Основними джерелами отримання вихідного матеріалу є:

- колекція Національного генетичного банку рослин України, що налічує понад 2 тисячі зразків багаторічних трав;
- міжнародний обмін насіннєвим матеріалом між науково-дослідними установами;
- безпосередній збір місцевих сортів та дикорослих популяцій у природному середовищі [232].

Генетична різноманітність є ключовою умовою успішного проведення селекційних програм [233, 234]. Ефективне збереження та раціональне використання генетичних ресурсів рослин потребує їх точної ідентифікації та всебічного вивчення [235]. Морфологічне описування є початковим етапом у процесі класифікації та оцінки генетичного матеріалу. Дослідження різноманітного вихідного матеріалу конюшини лучної засвідчило наявність значного рівня внутрішньопопуляційної генетичної мінливості, встановленої на основі морфологічних показників і даних молекулярного аналізу [236–

238].

Упродовж 2011–2024 рр. в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН було здійснено активну інтродукційну діяльність, у межах якої зібрано та залучено до досліджень 2207 зразків багаторічних бобових і злакових трав (рис. 1.1).

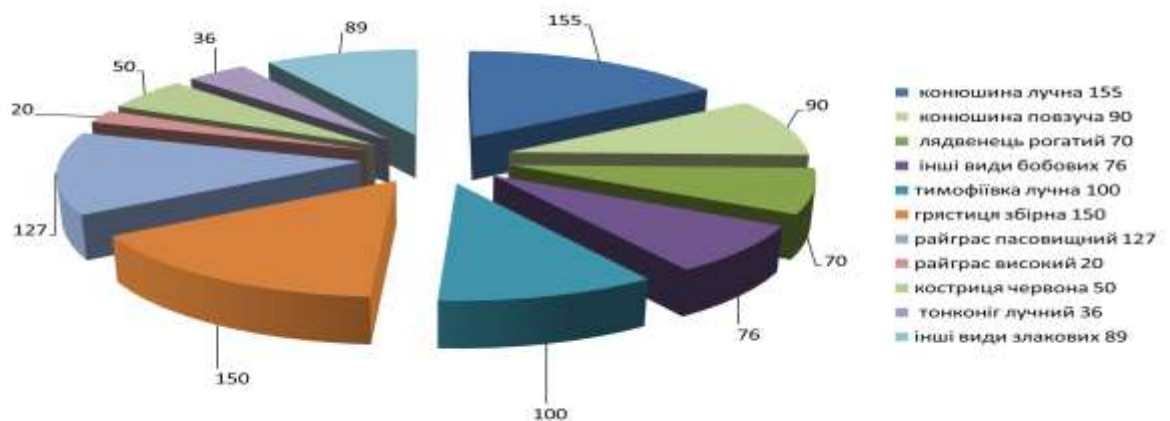


Рис. 1.1 Колекція багаторічних бобових і злакових трав

Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2021 р.

Для потреб Національного сховища вирощено близько 900 зразків, з яких 736 було передано на тривале зберігання до Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Створено паспортну базу даних, що містить 1145 записів і охоплює 42 інформаційні поля. На основі результатів комплексного аналізу інтродукованого матеріалу та зразків власної селекції сформовано колекцію багаторічних трав, яка налічує 1319 зразків, серед яких 583 – представники бобових, а 736 – злакових видів, що охоплюють загалом 19 видів культур.

1.3. Сорт як селекційне досягнення: значення, вимоги, історичний розвиток та реєстрація

Сорт сільськогосподарських культур є результатом інноваційної науково-дослідної діяльності, виступає об'єктом як матеріальної, так і

інтелектуальної власності. Його значущість як селекційного досягнення підтверджується численними науковими дослідженнями. Наукова спільнота одноставно визнає важливу роль сортів у забезпеченні приросту врожайності сільськогосподарських культур, хоча рівень такого впливу може варіюватися залежно від культури, умов вирощування та агротехнічного супроводу [239].

Це один із значних чинників, що обумовлює рівень урожайності сільськогосподарських культур, найдешевший і доступний засіб її підвищення. Вважають, що чим гірші ґрунтово-кліматичні і погодні умови, чим нижчий рівень технічної оснащеності і дотаційності господарств, тим вища роль сорту і гібриду [240].

Виступаючи важливим чинником сорт при цьому є найдоступнішим та економічно вигідним інструментом збільшення валових зборів. Його ефективність особливо зростає в умовах несприятливого ґрунтово-кліматичного середовища, обмеженого технічного забезпечення та низької фінансової підтримки господарств. У таких ситуаціях роль сорту й гібриду набуває особливого значення [241].

Адаптивність сорту – це збалансоване поєднання комплексу ознак, серед яких пріоритет надається найбільш цінним. Ступінь адаптації залежить не лише від генетично обумовленої пристосованості, а й від специфіки агроекологічних умов, сформованих у межах агроценозу. До основних вимог, що висувуються до адаптивних сортів, належать:

- екологічна пластичність – здатність забезпечувати урожай у широкому діапазоні погодних змін;
- внутрішньопопуляційна гетерогенність – наявність різнотипних рослин у межах агропопуляції (за висотою, глибиною коріння, стійкістю до посухи, термінами цвітіння тощо);
- скоростиглість – здатність до швидкого розвитку та конкурентоздатності щодо бур'янів;
- інтенсивність – виражена реакція на поліпшення умов вирощування, зокрема вологозабезпечення;

- стійкість до хвороб та шкідників;
- здатність до швидкого відростання [155].

У сучасних умовах значення генотипу у формуванні й стабілізації урожайності зростає, і внесок сорту у врожай оцінюється в межах 30–50 %. Сорт, як технологічний компонент аграрного виробництва, є ключовим елементом у забезпеченні стабільного виробництва якісної продукції [231].

Селекція кормових трав в Україні має глибокі історичні корені. Початок систематичної роботи датується 1884 р. із заснуванням Полтавського дослідного поля, де О. Є. Зайкевич розпочав вивчення сортів люцерни. У 1909 році було організовано Харківську сільськогосподарську дослідну станцію, яка з 1913 р. включила селекційний напрям, зокрема з люцерни. Планомірна селекційно-насінницька діяльність стартувала у 1918–1919 рр. на Полтавській та Дніпропетровській селекційних станціях, а в 1921–1923 рр. – на Веселоподолянській станції.

У 1931 році створення Українського науково-дослідного інституту кормів на базі Полтавської дослідної станції стало важливим етапом у розвитку селекції кормових культур. Зокрема, значну роботу із селекції конюшини лучної провели Білоцерківська та Уладово-Люлинецька станції, результатом чого стало виведення сортів Білоцерківська 3306 та Уладівська 34, які займали помітні площі у виробництві.

У повоєнний період значного прогресу досягли селекційні програми, що реалізовувалися Полтавською, Чернігівською, Уладово-Люлинецькою, Веселоподолянською дослідними станціями, а також Українським НДІ зрошуваного землеробства та Інститутом землеробства і тваринництва західних регіонів.

Важливим кроком у розвитку вітчизняної селекції стало створення селекційних центрів. З 1973 р. координація досліджень із селекції кормових культур у Поліссі, Лісостепу та Західному регіоні України була покладена на Київський селекцентр, основним науковим осередком якого став Український НДІ землеробства. Згодом селекція багаторічних трав почала

активно поєднуватися з генетичними, цитологічними, біохімічними та фізіологічними дослідженнями.

З 1991 року вагомий внесок у розвиток кормовиробництва здійснюють наукові установи НААН, що працюють у межах державної програми «Кормовиробництво».

У 1961–1966 рр. О. І. Мацьків на Передкарпатській сільськогосподарській дослідній станції здійснив перше комплексне вивчення дикорослих форм, місцевих популяцій і селекційних сортів конюшини лучної, повзучої, гібридної та лядвенцю рогатого. У рамках дослідження було проаналізовано місцеві форми з Львівської, Закарпатської та Рівненської областей, а також сорти з Прибалтики, західноєвропейських країн і гірських регіонів. Результатом цієї роботи стало створення сорту Передкарпатська 33 [242].

До «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні» на 2020 р. було занесено 23 сорти конюшини лучної, з них 16 сортів вітчизняної селекції, 7 сортів закордонної селекції; 13 сортів – середньостиглі, 7 – ранньостиглі, 2 – середньопізні, 1 – середньоранній [243]. З них два сорти нашої селекції: Передкарпатська 6 та Трускавчанка. Основними установами, які ведуть селекцію конюшини лучної, є Інститут сільськогосподарства Карпатського регіону НААН, Інститут кормів та сільськогосподарства Поділля НААН.

Найстаріший сорт, який занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні – Полтавська 75 (1968 р.).

У Реєстр сортів сільськогосподарських рослин Польщі (*Listy odmian roślin uprawnych wpisanych do krajowego rejestru w Polsce*) включено 12 сортів конюшини лучної, з яких 9 сортів – власної селекції, 3 – закордонні (Данія), 11 сортів – диплоїди, тільки один – тетраплоїд [244]. Сорти *Milvus* та *Kvarta* внесено як у реєстр України, так і Польщі.

У реєстр Литви (*NACIONALINIS 2020 METŲ AUGALŲ VEISLIŲ SĄRAŠAS LITHUANIAN NATIONAL LIST OF PLANT VARIETIES*)

включено 8 сортів конюшини лучної. 3 них 2 – тетраплоїдні (Titus. Nemaro), 4 сорти створені в Литві, 1 – в Данії, 2 – в Німеччині, 1 – в Норвегії [245].

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 р., було занесено два сорти конюшини гібридної: Придністровська (селекції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН) та Вілія (селекції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН). У Реєстрі сортів сільськогосподарських рослин Польщі взагалі немає зареєстрованих сортів конюшини гібридної, в Литві – два: Lamiai і Poliai (селекції Інституту землеробства і лісівничих культур Литви).

У Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік, було включено 27 сортів костриці червоної: 11 – власної селекції, 16 – закордонної. Як бачимо з Реєстру тільки 5 сортів створено і зареєстровано до 2000 р. У зв'язку з використанням костриці червоної як декоративної культури зріс і інтерес до неї. Створено ряд сортів для озеленення (90 %), що свідчить про актуальність та перспективність газонної справи в нашій державі.

У Реєстрі сортів сільськогосподарських рослин Польщі – 37 сортів костриці червоної: 24 – власної селекції, 13 – закордонної. Найстаріший сорт Sawa (1966 р.).

У реєстр Литви включено 4 сорти костриці червоної; 2 – селекції Інституту землеробства і лісівничих культур Литви: Gludas, Varius та два Данії: Smirna, Calliope.

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні станом на 2020 р., було внесено два сорти костриці шорстколистої: Саманта (Нідерланди, 2000 р.) та Бернадо (Німеччина, 2001 р.). Це досить нова культура, яка здобула увагу до свого декоративного вигляду як в Україні, так і за кордоном.

У «Реєстрі сортів сільськогосподарських рослин Польщі» знаходяться п'ять сортів, тільки один власної селекції, Литви – два сорти костриці

шорстколистої: Astravas (власної селекції, 2014 р.) та Ridu (Данія, 2001 р.).

Аналізуючи Державні реєстри сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з 2011 до 2020 рр., можна сказати, що суттєвих змін за кількістю сортів конюшини лучної і гібридної не спостерігаємо, проте за кількістю сортів костриці червоної бачимо тенденцію до збільшення, що можна пояснити, зростанням інтересу до цієї культури як газонної.

1.4. Роль пластичності ознак у підвищенні адаптивного потенціалу сортів багаторічних трав

Оцінка середовища як основи для селекційного добору є одним із ключових аспектів, що визначають ефективність адаптивної селекції [246]. Основна мета селекційної роботи полягає у досягненні генетичного прогресу шляхом підвищення врожайності на одиницю посівної площі та поліпшення якості продукції. Кожен новий сорт має включати комплекс спадкових ознак, серед яких особливо важливими є ті, що забезпечують стабільність продуктивності та інших господарсько цінних властивостей за змінних умов середовища [247, 248].

Особливістю адаптивної селекції є контроль екологічної стабільності в процесі добору. Ця необхідність обумовлена тим, що середнє значення ознаки та її чутливість до змін довкілля генетично контролюються незалежно [249, 250]. Параметри середовища залежать не лише від кліматичних та ґрунтових умов, а й від складу досліджуваних генотипів. Для об'єктивної оцінки взаємодії «генотип–середовище» доцільно використовувати декілька сортів-тестерів.

Одним із найпоказовіших критеріїв адаптивності вважається маса 1000 насінин, яка є інтегральним показником взаємодії генотипу та середовища у процесі формування врожайності.

Серед вимог до сучасних сортів першочергове значення має стійкість до екологічних чинників, що обмежують реалізацію потенціалу врожайності,

особливо у зонах з вираженими кліматичними стресами.

Актуальним завданням сучасного аграрного виробництва є оцінка екологічної пластичності сортів, їхнього ареалу вирощування та адаптації до конкретних природно-кліматичних умов. Пластичність сорту трактується як його здатність адаптуватися до широкого спектра умов вирощування [251].

Екологічна пластичність генотипу – це його біологічна здатність до адаптації до локальних умов середовища. Чим вища пластичність, тим меншою є варіація ознак сорту за різних умов вирощування порівняно з іншими генотипами. Незалежно від методів оцінки, ключовим залишається їхній біологічний зміст – наявність у рослин успадкованих механізмів регуляції, які частково незалежні від впливу довкілля.

Вивчення нових сортів і селекційного матеріалу у часовому аспекті (за роками) дозволяє виявити особливості їх реакції на зміну екологічних умов. Оскільки погодні умови щороку унікальні, то зміни врожайності свідчать про взаємодію «сорт $\times$ умови року», яку можна проаналізувати як дисперсійну взаємодію з урахуванням ефекту середовища.

Якщо врожайність сортів варіює залежно від року, це свідчить про наявність взаємодії типу «сорт $\times$ умови року», яку доцільно розглядати як складову дисперсійного комплексу. У 1963 р. Finley K. W. запропонував методику, що ґрунтується на обчисленні коефіцієнтів лінійної регресії врожайності окремих сортів відносно середньої врожайності усіх зразків у різних екологічних умовах. Отриманий коефіцієнт відображає зміну врожайності конкретного сорту при зміні середовищного індексу на одну одиницю, тобто характеризує ступінь його реакції на зміну умов вирощування [252].

Фенотипову пластичність вважають одним із основних засобів, за допомогою якого рослини можуть впоратися із мінливістю факторів навколишнього середовища. Тим не менше, ступінь, до якого фенотипова пластичність може сприяти виживанню за умов зміни середовища, все ще залишається значною мірою невідомим, оскільки результати часом

суперечливі. Таким чином, важливо визначити функціональні ознаки рослин, у яких пластичність може відігравати визначальну роль у реакції рослин на глобальні зміни, а також на екологічні наслідки на рівні екосистеми для конкуренції між дикими та інвазивними видами, враховуючи, що види з більшою адаптивною пластичністю можуть з більшою ймовірністю вижити в нових умовах навколишнього середовища.

Дослідження фенотипової пластичності рослин набувають все більшого значення, розширившись на початкових етапах з абіотичних факторів до біотичних [253–255], а в останні роки, беручи до уваги реакцію рослин на регіональні кліматичні зміни, зміну землекористування та інвазійність рослин [256, 257]. Отже, основними питаннями для еволюційних екологів у контексті глобальних змін є те, як реагуватимуть види рослин на ці нові сценарії та які механізми будуть залучені в процесі [258]. Розуміння фенотипової пластичності буде вирішальним для прогнозування змін у продуктивності врожаю [259, 260]. Тим не менше, тема фенотипової пластичності є складною, і дослідники не завжди доходять однакових висновків, а результати іноді суперечливі.

Фенотипову пластичність визначають як зміну фенотипу, вираженого одним генотипом у різних середовищах. Bradshaw A. D. [261] визнав, що фенотипова пластичність сама може бути під генетичним контролем і, отже, піддаватися селективному тиску. Scheiner S. M. і Goodnight C. J. [262] показують, що немає підстав вважати, що вибір пластичних та генетичних варіацій обов'язково має бути пов'язаний. Тим не менше, популяція може реагувати на надзвичайно мінливе середовище, стаючи одночасно більш пластичною та генетично мінливою. Більшість авторів припускає, що фенотипова пластичність може розвиватися, коли є достатня генетична варіація [263, 264] внаслідок генетичних кореляцій з іншими ознаками, що перебувають у стадії відбору, або через генетичний дрейф [265]. Оскільки фенотипова пластичність впливає на толерантність до навколишнього середовища, тому різні пластичні реакції можуть сприяти різниці в діапазоні

середовищ, що населяють види [266]. Зокрема, навколишнє середовище може спричинити зміни в поведінці людини на морфологічному або фізіологічному рівні [267], і такі зміни можуть мати вирішальне значення для виживання в гетерогенних та змінних умовах [268–270]. Для деяких морфологічних ознак фенотипова пластичність відносно добре відображає генетичні кореляції, а ознаки, що належать до однієї і тієї ж рослини, мають більш високу генетичну та фенотипову кореляцію, ніж ознаки інших рослин [271]. Відбір для фотосинтетичних ознак часто може діяти опосередковано через кореляцію з іншими ознаками, підкреслюючи важливість розгляду фенотипу як інтегрованої функції росту, морфології, історії життя та фізіології [272]. Самі терміни розвитку рослин можуть бути пластичними [273], і багато фенотипових реакцій на фактори стресового стану навколишнього середовища можуть бути наслідком скорочення приросту через обмеження ресурсів [274, 275]. Відмінності між видами та популяціями можуть відображати різний селективний тиск на пластичність, різні обмеження, що діють на максимізацію пластичності, або їх поєднання [276]. Потенційна пластична реакція цієї ознаки може бути великою, але спостерігається і знижена пластичність через обмеження ресурсів або фактори стресового середовища .

Конкретний спосіб, яким генотип змінюється у своїй експресії в різних середовищах, може бути описаний нормою реакції, яка визначається генетично. Норму реакції для будь-якої конкретної ознаки генотипу можна візуалізувати у вигляді лінії, або кривої на двовимірному графіку екологічної цінності порівняно з фенотиповим значенням. Фенотипову пластичність можна візуалізувати як зміну нахилу норми реакції між предками та похідними популяціями чи видами [277, 278]. Встановлено, що такі зміни відбуваються в природі між видами, що зазнають різного тиску селекції [279–281]. Пластичність – це поява в навколишньому середовищі нового фенотипу, і процес відбору на експресію такого фенотипу може закінчитися «фіксацією» (генетичним засвоєнням) його шляхом зміни норми реакції

[282]. Таким чином, пластичність могла б сприяти вираженню відносно добре адаптованих фенотипів за нових умов (наприклад, після міграції до нових географічних районів), поліпшуючи показники популяції та приводячи до генетичної асиміляції ознаки в новому середовищі. Це може пояснити різноманітні еволюційні екологічні процеси [283].

Висновки до розділу 1

1. Багаторічні бобові та злакові трави є важливими компонентами агроєкосистем, що забезпечують високоякісні білкові корми, покращують родючість ґрунтів завдяки здатності до фіксації атмосферного азоту та відповідають вимогам сталого і органічного землеробства.

2. Конюшина лучна та гібридна є пріоритетними об'єктами селекції в Україні, що обумовлено їхньою агрономічною цінністю, пластичністю, кормовою якістю, а також роллю у фіторе mediaції, збереженні екосистем та розвитку альтернативного землекористування.

3. Костриця червона має широкий природний ареал, відзначається високою морфо-біологічною варіабельністю, значною насіннєвою продуктивністю та здатністю формувати щільний, довговічний травостій. Вона добре адаптується до різних кліматичних умов, включно з недостатньо родючими чи вологими місцевостями. Вид активно використовується у селекційних програмах для покращення декоративних і господарських якостей газонних трав, а також як толерантний до витоптування кормовий компонент.

4. Костриця шорстколиста є малодослідженим, але перспективним видом, що характеризується високою посухостійкістю, декоративністю, здатністю до інтенсивного відростання після скошування і утворення щільної дернини. Вона добре адаптована до ґрунтів із середнім рівнем кислотності й демонструє потенціал для вирощування в умовах ксеротермічних луґів.

5. Селекція багаторічних бобових трав ускладнюється перехресним запиленням, багаторічністю та переважно кількісною природою

господарсько цінних ознак, що зумовлює необхідність тривалих польових досліджень та широкого використання молекулярних маркерів і геномних підходів.

6. Встановлено, що природні та локальні популяції є важливим джерелом нових алелів для підвищення адаптивності, врожайності, стійкості до хвороб, посухи та інших стресів. Їх залучення до селекційного процесу розширює генетичну базу культур та дозволяє створювати конкурентоспроможні сорти.

7. В Україні сформовано потужну науково-дослідну базу з селекції багаторічних трав, на основі якої створено численні сорти з адаптивними властивостями до регіональних умов. Важливу роль у збереженні та використанні генетичних ресурсів відіграє Національний центр генетичних ресурсів рослин України.

8. В умовах регіональних змін та потреб екологічної інтенсифікації сільського господарства важливим напрямом розвитку є адаптивна селекція, що враховує екологічну пластичність і стабільність генотипів, здатність формувати стабільну продуктивність у різних агроекологічних умовах.

За матеріалами даного розділу автором опубліковано наукові праці [284–286].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов Західного регіону України

Західний регіон України включає території в межах Полісся, Лісостепу, Українських Карпат і Закарпатської низовини, що забезпечує йому високу природну й агрокліматичну різноманітність.

Зокрема, рівнинна частина (Тернопільська, Хмельницька, частково Львівська, Волинська області) – належить до лісостепової зони, яка характеризується помірно-континентальним кліматом, родючими ґрунтами (чорноземи, сірі лісові ґрунти) та придатна для ведення сільського господарства. Карпатський регіон (Івано-Франківська, Закарпатська, Чернівецька області, частково Львівська) – належить до гірсько-лісової зони з висотною поясністю, де переважають хвойні та букові ліси, а сільське господарство зосереджене у міжгір'ях і передгір'ях.

Кліматичні умови Західного регіону України вирізняються м'якістю та рівномірним розподілом температур протягом року, високою вологістю повітря і вираженою сезонністю. Сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти займають понад 50 % у структурі ґрунтового покриву Західного регіону України. Опідзолені ґрунти в основному поширені в лісостеповій зоні і представлені підтипом світло-сірих, сірих і темно-сірих опідзолених та чорноземами опідзоленими, які характеризуються підвищеною кислотністю ґрунтового розчину. Вміст гумусу варіює від 2,5 до 3,0 % [287].

Лучні та лучноболотні ґрунти формуються внаслідок оглеєння нижніх горизонтів профілю та материнської породи, що зумовлено близьким заляганням ґрунтових вод на глибині 0,7–1,5 м упродовж різних сезонів. Різноманіття дерново-лучно-болотних ґрунтів доповнюється їх залізистими

формами, де в гумусовому горизонті на структурних гранях спостерігається значне накопичення заліза, пов'язане зі збагаченням його ґрунтовими водами. Також виокремлюють буроземні ґрунти: у піщано-супіщаних породах під гумусовим горизонтом присутній ортзандовий горизонт, а в суглинках – ортштейновий (рудяковий) шар, потужністю 5–10 см, рідше до 15 см.

Дерново-підзолисті ґрунти є типовими зональними ґрунтами для території Полісся. Вміст гумусу в них варіює: у зв'язно-піщаних – від 0,3–0,4 до 0,7–0,8 %, а в легкосуглинкових – від 1,1–1,5 до 2–2,6 %. Ємність катіонного обмінного комплексу залишається низькою, але підвищується зі зростанням частки дрібнозему: від 4–6 мг-екв/100 г ґрунту у піщаних до 8–9 мг-екв/100 г у легкосуглинкових ґрунтах. Реакція ґрунтового розчину – слабокисла, з рН (у сольовій витяжці) в межах 5–5,8, що є близьким до оптимального для більшості сільськогосподарських культур, поширених у цій зоні [288, 289].

Передкарпаття, як складова частина Карпатського регіону, репрезентує передгірську височинну рівнину, яка характеризується складною морфоструктурною будовою та значною розчленованістю рельєфу. Територія перетнута розгалуженою мережею ярів, балок і річкових долин. Абсолютні висоти здебільшого становлять 300–500 м, у деяких ділянках досягаючи 600 м. Рельєф має переважно пасмово-горбистий структурно-денудаційний та пластово-аккумулятивний характер. Видовжені межиріччя чергуються з широкими терасованими долинами й улоговинами, що формують типову морфологію передгірської рівнини. Четвертинні відклади поширені повсюдно і, як правило, виконують функцію ґрунотвірних порід.

Клімат Передкарпаття належить до помірно-континентального типу, характеризується теплими та вологими умовами. Середньорічна температура повітря коливається в межах 6–8 °С, а річна сума опадів становить 650–800 мм. Такий клімат сприяє розвитку лісової рослинності. Лучні фітоценози поширені переважно в заплавах річкових долин (заплавні або

надрічкові луки), а також на верхніх терасах і вододілах, де формуються суходільні луки. Територія Передкарпаття вирізняється високим рівнем сільськогосподарського освоєння – близько 50 % земель є розораними. Сіножаті й пасовища розміщені головним чином у заплавах річок та на ділянках збережених середньолісових ландшафтів [290].

Погодні умови в роки досліджень були контрастними і відрізнялися від середніх багаторічних показників (дод. А). Їх аналіз за період 2011–2024 рр. проводили на основі відхилень метеорологічного режиму кожного з досліджуваних місяців року від середніх багаторічних значень [291].

В Україні гідротермічні умови є ключовим екологічним фактором, що впливає на існування живих організмів. Тому особлива увага приділяється оцінці умов зволоження.

2011 р. характеризувався підвищеною температурою повітря та кількістю опадів в окремі місяці. Середньомісячні температури повітря за вегетаційний період були вищі порівняно із середньобагаторічними на 1,4 °С. Кількість опадів перевищила середньобагаторічні на 20–81 мм, що сприяло появі дружних сходів та росту рослин бобових трав.

У вегетаційний період 2012 р. спостерігали підвищений температурний режим та меншу кількість опадів, лише в липні їх кількість була більшою на 26,8 мм, відносно середньобагаторічних.

Погодні умови 2013 р. були схожими на попередні роки проведення досліджень, та сприятливі для росту й розвитку рослин багаторічних бобових і злакових трав. Весняно-літній період був сухим. Сума опадів у травні була меншою на 50,7 мм (за середньобагаторічної – 97,0 мм), а в червні (період формування зеленої маси) більшою на 15,7 мм. У липні – серпні, під час розвитку конюшини, опадів випало 62,0 %.

Середня температура повітря за вегетаційний період 2014 р. була в межах середньобагаторічної, а кількість опадів перевищила середньобагаторічний показник в травні, липні та серпні відповідно на 88,2 мм; 36,6 мм; 44,7 мм.

Погодні умови 2015 р. були дещо не характерні як для зони. Так, температура повітря в липні, серпні місяцях перевищила середньобаторічні дані на 2,3, 3,6 °С, а кількість опадів була меншою відповідно на: 54,9; 84,0 мм. Такі погодні умови негативно впливали на ріст і розвиток рослин та насіннєву продуктивність трав.

Весняне відростання рослин конюшини лучної та гібридної у 2016 р. розпочалося 14 березня, костриці червоної та шорстколистий 10 березня. Місяць березень був теплим. Середньомісячна температура становила 5,0 °С (середній багаторічний показник 1,8 °С). За місяць випало 30,6 мм опадів, що на 7,4 мм менше середнього багаторічного показника. Температура повітря у квітні переважала на 0,5 °С, кількість опадів на 20,0 мм до середніх багаторічних показників. Все це дало змогу своєчасно провести весняно-польові роботи по догляду за рослинами. Середньомісячні температури повітря травня перевищували на 0,3 °С, а в червні на 2,3 °С середньобаторічної дані, а кількість опадів була меншою, відповідно на 57,2 і 55,5 мм. У липні й серпні спостерігали рівномірний розподіл температурного режиму, але найтеплішим був липень з середньомісячною температурою 19,5 °С. Кількість опадів за цей місяць переважала середньобаторічний показник на 74,8 мм. У серпні кількість опадів склала 49,3 проти 92,0 мм, найменша їх кількість випала в третій декаді.

У 2017 році вегетаційний період розпочався пізньою весною. Початок весняного відростання конюшини лучної було зафіксовано 23 березня, гібридної – 25 березня, а костриці шорстколистий та червоної – 1 квітня. Лише з другої декади травня середньодобова температура повітря стабільно перевищила 10 °С, досягнувши 13,3 °С, а в третій декаді – 16,6 °С. Такі погодні умови зумовили зміщення фенологічних фаз та нерівномірне (неповне) відростання травостою. Водночас літній період виявився сприятливим для росту й розвитку багаторічних трав, а також формування їх кормової та насіннєвої продуктивності. Середньомісячна температура повітря у червні, липні та серпні перевищувала багаторічні значення на 2,0;

1,6; 2,8 °C відповідно, при цьому кількість опадів була меншою на 54,7 мм; 17,8; 49,3 мм. У серпні спостерігався нерівномірний розподіл опадів: максимальна кількість зафіксована в першій декаді (26,4 мм), мінімальна – у третій (7,7 мм).

У 2018 р. весняний період також розпочався із затримкою. Середньодобова температура повітря в березні становила: у першій декаді – -5,4 °C, у другій – 2,4 °C, у третій – 2,0 °C, що у середньому за місяць дало -0,3 °C. Починаючи з 17 березня, знову спостерігались зниження температури до від'ємних значень із випаданням снігу. Відростання рослин конюшини розпочалося в третій декаді березня (26 березня), а костриці шорстколистої та червоної – 2 квітня. Стабільна весняна погода встановилася з настанням квітня. Упродовж цього місяця температура повітря залишалась відносно сталою, а середньомісячне значення становило 13,9 °C, що на 6,0 °C перевищувало середній багаторічний рівень. Загальна кількість опадів за місяць склала 18,9 мм, що на 34,1 мм менше норми, при цьому вони випадали лише у першій і третій декадах. Травень був також аномально теплим – середньомісячна температура сягнула 16,3 °C. У цілому, весна 2018 р. була значно теплішою, ніж у 2017 р., що сприяло пришвидшеному проходженню фаз вегетації у конюшини. Літній період виявився сприятливим для росту і розвитку досліджуваних видів – конюшини лучної й гібридної, а також костриці червоної і шорстколистої. У червні, липні та серпні середньодобові температури перевищували багаторічні значення на 1,8 °C; 1,6; 2,8 °C відповідно. Найвищі температури були зареєстровані в третій декаді липня (20,6 °C) та першій декаді серпня (21,2 °C). У червні зафіксовано відносно рівномірний розподіл опадів, загалом – 114,3 мм, що лише на 4,7 мм менше багаторічного показника. Липень відзначався високою кількістю опадів: 8,8 мм у першій декаді, 82,7 мм – у другій, 76,4 мм – у третій, що загалом дало 167,9 мм, значно перевищуючи норму (110,0 мм).

У 2019 р. вегетаційний період розпочався рано, що було зумовлено аномально теплою погодою в березні. Протягом місяця середньодобова

температура повітря зберігалася на відносно сталому рівні, перевищуючи середньобагаторічне значення на 4,5 °С. Загальна кількість опадів у березні становила лише 15,5 мм, що значно менше середнього багаторічного показника (38,0 мм). Весняне відростання конюшини лучної було зафіксовано 21 березня, а повне відростання – 28 березня. У третій декаді квітня середньодобова температура перевищила 10 °С і склала 13,5 °С. Упродовж квітня спостерігався нерівномірний розподіл опадів за декадами, при цьому найбільша кількість – 32,5 мм – випала в третій декаді. У травні середньомісячна температура відповідала середньобагаторічному значенню (13,2 °С), проте кількість опадів значно перевищила норму – 150,5 мм (на 53,5 мм більше порівняно з багаторічним показником 97,0 мм). Найінтенсивніше зволоження відмічалось в третій декаді – 59,2 мм. Пасовищна стиглість конюшини лучної наставала на 48–54 день вегетації (7–13 травня), сінокісна – у період з 25 травня до 5 червня.

У літній період 2019 р. середньодобові температури повітря залишалися відносно стабільними по декадах. Найвищу середньомісячну температуру було зафіксовано в червні – 20,7 °С, що перевищувало багаторічне значення на 4,5 °С. Опади розподілялися нерівномірно. У червні їх кількість становила 32,7 мм, тобто на 86,3 мм менше від норми. У липні та серпні кількість опадів перевищувала середньобагаторічні значення на 19,6 і 35,0 мм, відповідно. Водночас у першій декаді серпня зафіксовано мінімальний рівень опадів – лише 1,2 мм.

Зимовий період 2020 р. характеризувався аномально високими температурами повітря. Середньомісячні температури в січні та лютому становили відповідно 1,5 і 3,6 °С, що значно перевищувало багаторічні норми (-5,7 і -2,2 °С). Зима практично була безсніжною – сніговий покрив формувався епізодично, був нестійким і розтавав протягом 1–2 діб. Найбільша кількість опадів зафіксована у першій декаді лютого – 36,5 мм.

Весна 2020 р. розпочалася рано, з підвищенням середньодобових температур повітря вище 10 °С уже в першій–другій декадах березня, що

сприяло ранньому відновленню вегетації багаторічних трав після зимового періоду. Відростання конюшини лучної розпочалося 13 березня, а костриці червоної і шорстколистої – 19 березня. Середньомісячна температура в березні перевищила середню багаторічну норму на 3,1 °С. Квітень також був теплим, із денними температурами до +18...+24 °С, особливо в третій декаді (середньодобова – 10,6 °С). У цілому за місяць температура перевищила багаторічну норму на 1,0 °С. Розподіл опадів у березні–квітні був нерівномірним. У березні найбільше опадів припало на першу і третю декади, їхня загальна кількість (37,9 мм) була близькою до багаторічного показника (38,0 мм). У квітні зафіксовано значний дефіцит вологи – 30,5 мм нижче багаторічної норми, при цьому максимальні опади випали у третій декаді (12,6 мм). Завдяки сприятливому гідротермічному режиму вдалося вчасно провести весняно-польові роботи. Пасовищна стиглість конюшини лучної настала через 48 днів після початку вегетації – 29 квітня.

У травні температура повітря була розподілена по декадах майже рівномірно, проте середньомісячне значення було на 2,0 °С нижче багаторічної норми (13,2 °С). Натомість травень відзначався надмірною кількістю опадів як у розрізі декад, так і в цілому – 169,0 мм, що перевищувало норму на 72,0 мм. Найбільше опадів випало в третій декаді – 83,3 мм. Сінокісна стиглість конюшини лучної та гібридної настала на 78–82 добу від початку весняного відростання, у період з 29 травня до 2 червня.

У червні температурний режим був наступним: перша декада – 15,8 °С, друга – 19,2 °С, третя – 20,3 °С. Середньомісячна температура перевищувала багаторічну норму на 2,2 °С. У липні вона становила 19,0 при нормі 17,6 °С, найвищою була третя декада (20,0 °С). Серпень характеризувався рівномірним температурним режимом із середньомісячним показником 19,7 °С, що перевищував норму на 2,7 °С.

Опади в червні були рясними – загалом 131,5 мм (на 12,5 мм вище норми), з максимумом у третій декаді (61,2 мм). У липні–серпні кількість опадів була розподілена нерівномірно: найбільше – у другій декаді липня

(66,3 мм), найменше – у третій декаді липня (4,0 мм) і першій декаді серпня (2,4 мм). Прохолодний і дощовий початок літа вплинув на подовження вегетаційного періоду конюшини, а також призвів до зниження насіннєвої продуктивності через погане запилення, обумовлене зменшенням чисельності ентомофілів на посівах.

Веgetаційний період 2021 р. загалом проходив за гідротермічних умов, що були близькими до середньобаторічних показників. Зимовий період відзначався значною сніговою насиченістю та стійкими морозами, однак такі умови не призвели до ушкодження трав'яного покриву після перезимівлі. Весна, зокрема березень і квітень, характеризувалася низькими температурами повітря, унаслідок чого весняне відновлення вегетації багаторічних трав, зокрема костриці червоної та пажитниці багаторічної, розпочалося пізно – наприкінці третьої декади березня. За вегетаційний період (березень-серпень) середньомісячна температура повітря становила 13,4 °С, сума опадів 408,2 мм, при середніх багаторічних показниках відповідно 12,3 °С і 509,0 мм. Сума активних температур вище 5 °С за січень-серпень склала 2404,2 °С.

Впродовж першої-початку другої декади березня 2022 р. утримувалася холодна погода з домінуванням мінусових середньодобових температур повітря, за винятком 13 березня, коли температура повітря набула плюсових значень. Максимальна температура повітря дорівнювала 14,9 °С (15 березня), мінімальна – -12,0 °С (11 березня). Стійка плюсова температура повітря встановилася в третій декаді березня, з максимальним показником 19,9 °С – 23 березня. Таким чином, відновлення весняної вегетації багаторічних трав припадало на третю декаду березня. За вегетаційний період у 2022 р. з березня по серпень середньодобова температура повітря перевищувала середній багаторічний показник на 1,8 °С, а кількість опадів була меншою на 192,8 мм.

Веgetаційний період 2023 р. за гідротермічним режимом відрізнявся від середніх багаторічних показників. Впродовж першої-початку другої декади

березня утримувалася тепла погода з домінуванням плюсових середньодобових температур повітря. Стійка плюсова температура повітря встановилася в третій декаді березня. Середньодобова температура повітря за місяць березень на 3,7 °C перевищила середню багаторічну. Найменша кількість опадів була у першій декаді березня (2,5 мм), у другій декаді кількість опадів склала 26,5 мм, за третю декаду їх випало 56,2 мм і за місяць 85,2 мм при порівнянні з середнім багаторічним показником 38,0 мм. Таким чином, відновлення весняної вегетації рослин газонних трав припадало на третю декаду березня. За вегетаційний період середньодобова температура повітря перевищувала середній багаторічний показник на 1,9 °C, а кількість опадів була вищою на 228,7 мм., що негативно вплинуло на формування кормової і насінневої продуктивності багаторічних трав.

Середньомісячна температура повітря в березні 2024 р. перевищила норму на 4,3 °C і становила в першій декаді місяця 5,0 °C, в другій декаді – 4,3 °C і в третій – 9,0 °C. Максимальна температура повітря (24,5–25,5 °C) зафіксована 30-31 березня, мінімальна (-6,3 °C) – 9 березня. Кількість опадів у березні була розподілена нерівномірно. Найбільша кількість опадів була в другій декаді – 32,7 мм. Якщо в другій декаді місяця дощі випадали майже кожен день, то в третій декаді тільки чотири дні за декаду і найбільше їх випало 29 березня – 13,8 мм. Сума опадів за місяць становила 71,1 мм при нормі 38,0 мм. У квітні перша декада і половина другої декади місяця були дуже теплими з середньодобовою температурою повітря від 11,1 до 15,8 °C. Максимальна температура повітря зафіксована 1 квітня – 26,0 °C, 8 квітня – 26,5 °C, 9 квітня – 26,4 °C. Починаючи з 17 по 26 квітня середньодобова температура повітря знизилась до 5,0-8,5 °C з мінімальним показником (-1,0 °C) 26 квітня. Таким чином, середньомісячна температура повітря була вище норми на 3,6 °C. Кількість опадів у квітні по декадах розподілена нерівномірно. Найбільше їх припало на другу декаду – 26,3 мм, найменше на третю декаду – 7,3 мм. За місяць кількість опадів становила 44,7 мм, що на 8,3 мм нижче середнього багаторічного показника. Середньомісячна температура повітря в травні на 1,3 °C перевищила норму і становила 14,5 °C.

Найбільша середньодобова температура повітря була в третій декаді травня – 17,0 °С. Кількість опадів за місяць склала 44,2 мм при нормі 97,0 мм і по декадах була розподілена нерівномірно з найменшою їх кількістю (9,4 мм) в третій декаді місяця. Середньодобова температура повітря в літні місяці була майже розподілена рівномірно по декадах. У червні середньомісячна температура повітря становила 19,4 °С при нормі 16,2 °С. Найтеплішою була третя декада червня з середньодобовою температурою повітря 21,0 °С. Максимальні показники температури повітря зафіксовані 19 червня – 31,2 °С, 29 червня – 31,1 °С, 30 червня – 32,0 °С, а також 21 і 28 червня – 30,0 і 30,5 °С. Середньомісячна температура повітря в липні перевищила середній багаторічний показник на 3,3 °С і в серпні на 2,9 °С. Друга декада липня була найтеплішою з середньодобовою температурою повітря 23,2 °С.

Кількість опадів в літні місяці була розподілена по декадах нерівномірно. Найбільшу кількість опадів зафіксовано в другій декаді червня – 54,1 мм, а також в перших декадах липня і серпня – 81,9 та 81,4 мм відповідно. Найменша кількість опадів була в першій декаді червня – 9,3 мм та в другій декаді серпня – 1,2 мм. Липень та серпень перевищили по кількості опадів за місяць середній багаторічний показник на 17,0 і 23,5 мм.

Отже, за вегетаційний період 2024 р. з березня по серпень середньомісячна температура повітря перевищувала середній багаторічний показник на 3,1 °С, а кількість опадів була нижче норми на 15,3 мм. Найбільше їх випало відносно норми в березні, липні та серпні. Посушливими виявилися третя декада квітня, травня і друга декада серпня.

Для комплексного оцінювання погодних умов визначали ГТК – інтегральний показник, що відображує спільний вплив температури та опадів (табл. 2.1). У 9 із 14 років (понад 64 % випадків) вегетаційний період мав гідротермічний коефіцієнт понад 1,60, що класифікується як перезволожений. Це свідчить про наявність тенденції до надмірного зволоження в умовах Західного регіону України, що зумовлює сприятливі умови для росту зеленої маси, але водночас може створювати ризики для розвитку хвороб та ускладнювати проведення агротехнічних заходів.

**Гідротермічні умови вегетаційних періодів конюшини лучної в умовах
Західного регіону України за 2011–2024 рр.**

Рік	Σ опадів, Мм	Σ температур > 10 °С	Гідротермічний коефіцієнт	Умови вегетаційного періоду
2011	502,9	2368,7	2,12	перезволожений
2012	463,8	2400,6	1,93	перезволожений
2013	308,5	2366,2	1,30	слабко посушливий
2014	579,7	2326,6	2,49	перезволожений
2015	278,3	2353,5	1,18	слабко посушливий
2016	410,4	2406,0	1,71	перезволожений
2017	320,1	2329,8	1,37	оптимальний
2018	449,8	2651,5	1,70	перезволожений
2019	484,9	2440,0	1,99	перезволожений
2020	441,8	2301,7	1,92	перезволожений
2021	365,9	2287,9	1,59	оптимальний
2022	300,4	2428,4	1,24	слабко посушливий
2023	652,5	2339,6	2,79	перезволожений
2024	422,6	2631,4	1,60	оптимальний

Примітка: ГТК: до 0,4 – дуже сильно посушливий; 0,41–0,70 – дуже посушливий; 0,71–1,00 – посушливий; 1,01–1,30 – слабо посушливий; 1,31–1,60 – оптимальний; >1,6 – перезволожений

Протягом 14-річного періоду лише 3 роки (2013, 2015, 2022 рр.) були слабо посушливими (ГТК 1,18–1,30), і жодного – з категоріями дуже посушливий або «дуже сильно посушливий». Це свідчить про певну стабілізацію вологозабезпечення у вегетаційний період. Тільки три роки (2017, 2021, 2024) були класифіковані як оптимальні за гідротермічними умовами. Це підтверджує, що ідеальні умови для формування врожайності та якості травостою є радше винятком, ніж правилом.

Сума температур $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$ у всі роки перевищувала $2300\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в окремі роки (особливо 2018 і 2024) сягала понад $2\ 600\text{ }^{\circ}\text{C}$. Це свідчить про поступове підвищення температурного режиму, що загалом сприятливо для вегетації, але потребує адаптації агротехнології – зокрема в строках сівби, скошування, і виборі сортів.

Значні міжрічні коливання ГТК (від 1,18 до 2,79) свідчать про зростання кліматичної мінливості, що ускладнює прогнозування продуктивності багаторічних трав. Особливо високі ГТК у 2023 р. (2,79), 2014 р. (2,49) та 2011 р. (2,12) можуть вказувати на прояви локального надмірного зволоження чи погодних аномалій.

Аналіз гідротермічних умов упродовж 2011–2024 рр. засвідчив суттєву мінливість погодних показників між роками, що істотно впливали на темпи розвитку багаторічних трав, формування їх вегетативної маси та насіннєвої продуктивності. У більшості років вегетаційні періоди проходили за умов, які відхилялися від середньобагаторічних норм як за температурним режимом, так і за кількістю опадів.

Найбільш теплими виявилися 2015, 2018, 2019, 2020, 2023 і 2024 рр., коли середньомісячні температури вегетаційного періоду перевищували норму на $1,4\text{--}3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Особливо високі температури відмічалися в літні місяці, що призводило до прискореного проходження фенологічних фаз, але в окремі роки – також до зниження насіннєвої продуктивності через вплив високих температур на запилення (2020, 2024 рр.). У 2011, 2014, 2018 і 2023 рр. зафіксовано надмірне зволоження у деякі місяці, що сприяло активному росту травостою, однак у поєднанні з підвищеними температурами могло зумовити подовження вегетаційного періоду та затримку дозрівання.

Натомість 2012, 2013, 2015, 2016 та 2024 рр. частково характеризувалися дефіцитом опадів, особливо в критичні періоди формування зеленої маси та генеративних органів, що негативно позначалося на кормовій і насіннєвій продуктивності трав. Такі умови супроводжувалися

локальними проявами посухи, що в окремі роки (особливо в 2015 та 2024 рр.) призвело до зниження врожайності.

Найсприятливішими для росту й розвитку багаторічних трав слід вважати 2011, 2014, 2018 і частково 2019 рр., коли температурний режим та вологозабезпечення були близькими до оптимальних, а весняне відростання розпочиналося в ранні строки. У ці роки забезпечувалося повноцінне формування травостою та реалізація потенціалу врожайності.

Отже, ці тенденції підтверджують необхідність ширшого впровадження адаптивних агротехнологій, використання сортів з підвищеною стійкістю до вологи та хвороб, регулярного моніторингу мікрокліматичних умов на полях.

Таким чином, за аналізом помісячних коливань впродовж років досліджень зафіксовано певні відхилення в кількості опадів та сумі активних температур деяких періодів. Хоча, це суттєво не вплинуло на умови росту багаторічних бобових та злакових трав, проте, все ж таки впливало на їх врожайність.

2.2. Селекційний матеріал та методика проведення досліджень

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані впродовж 2011–2024 рр. На експериментальній базі Передкарпатського відділу наукових досліджень (зона Передкарпаття) Інституту сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України.

Матеріалом для досліджень слугували 127 зразків конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.), 35 – конюшини гібридної (*Trifolium hybridum* L.), 46 – костриці червоної (*Festuca rubra* L.) та 33 – костриці шорстколистої (*Festuca trachyphylla* L.) різного еколого-географічного походження колекції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН та Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН України – Національного центру генетичних ресурсів рослин України.

Ґрунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий поверхнево оглеєний середньосуглинковий, орний шар (0–20 см) якого характеризується такими показниками: гумус (ДСТУ 4289:2004) 1,9 %, рН сольової витяжки (ДСТУ ISO 10390-2007) – 5,0, гідролітична кислотність (ДСТУ 7537:2014) – 3,6 мг-екв/100 г ґрунту, вміст: легкогідролізного азоту (ДСТУ 7863:2015) – 134 мг, рухомого фосфору (ДСТУ 4405:2005) – 48–59 мг і обмінного калію (ДСТУ 4405:2005) – 67–90 мг на 1 кг ґрунту.

Агротехнічні заходи з вирощування багаторічних трав на кормові та насіннєві цілі здійснювали відповідно до загальноприйнятих для зони рекомендацій. Спосіб сівби - безпокривний. Основний обробіток ґрунту передбачав зяблеву оранку на глибину 20–22 см. Передпосівний обробіток включав дво- або триразову культивування з боронуванням, внесення мінеральних добрив, а також коткування ґрунту до та після висіву. Під посіви бобових трав вносили фосфорно-калійні добрива в нормі $P_{60}K_{90}$, а під злакові — комплексні мінеральні добрива – нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$. Норми висіву насіння за звичайнорядкового способу сівби становила 5,7 млн схож. нас/га конюшини лучної, 1,6 – конюшини гібридної, 1,5 – костриці червоної та 1,3 млн схож. нас/га – костриці шорстколистої.

Селекційну роботу проводили за повною схемою за використання лабораторно-польових методів. При створенні вихідних форм використовували метод добору та гібридизації, який поєднували з методом планомірного, цілеспрямованого добору за цінними господарськими ознаками.

Розміщення варіантів у селекційних розсадниках було систематичне з послідовним розташуванням повторень.

Оцінку вихідного та селекційного матеріалу у розсадниках проводили згідно з «Методикою проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) (кормові культури)» [292], «Методологією селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті» [293], «Формування та збереження генетичного різноманіття кормових і газонних

трав у Передкарпатті» [294], «Методичними рекомендаціями з формування ознакової колекції конюшини лучної» [295], «Методичними рекомендаціями по біологічних основах оцінки селекційного матеріалу конюшини лучної, конюшини гібридної, конюшини повзучої» [296], «Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, лікарських та ефіроолійних, лісових на придатність до поширення» [297].

В колекційних розсадниках для повноцінної оцінки досліджуваних зразків, відбору кращих з них за групами стиглості проводили статистичний аналіз у кожній групі окремо і зразки прирівнювали як зі стандартом, так і з середнім міжпопуляційним рівнем групи стиглості (СМР). Це дало змогу виявити високопродуктивні зразки всіх груп стиглості для подальшого селекційного процесу [298].

Фенологічні спостереження здійснювали систематично на всіх етапах з вивчення зразків відзначаючи: повні сходи, коли на ділянці позначаються рядки і з'явилося більше 75% рослин; початок відростання навесні, і після укосів, коли у рослин, що перезимували, з'являються нові листочки, а після укосів відростають нові пагони.

Облік урожайності зеленої маси з ділянки (кг) проводили при оцінці зразків бобових трав для сінокісного використання на початку цвітіння в першому і наступних укосах. Злакові трави в першому укосі скошували в фазу масового колосіння. При оцінці зразків для пасовищного використання скошування в першому і наступних укосах проводиться при висоті травостою 18–25 см (приблизно через три-чотири тижні після початку відростання). Останній укіс всіх багаторічних видів трав проводиться за 20–40 днів до настання заморозків. Урожайність сіна з ділянки (г) встановлювали з урожаю зеленої маси по пробному снопу. Пробний сніп відбирали при зважуванні зеленої маси (вага 500 г) і висушували під навісом в марлевих мішечках до постійної ваги. Урожайність насіння з ділянки (г) встановлюють після обмолоту, висушування та очищення.

Облиствленість (О, %) визначали за даними структурного аналізу (черешки відносили до фракції “листя”) за формулою:

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

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

Для аналізу інтродукованих видів і сортів газонних трав визначали основні біоморфологічні показники: кількість вегетативних і генеративних пагонів на 1 м², висоту дернини та генеративного пагону. Якість газонних травостоїв оцінювали за шестибальною шкалою, на основі щільності пагонів у межах 100 см². Згідно з цією шкалою: понад 120 пагонів – відмінна якість (6 балів); понад 100 – дуже добра (5 балів); 75–100 – добра (4 бали); 50–75 – задовільна (3 бали); менше 50 – незадовільна (2 бали) [299]. Оцінку костриць проводили за методикою, розробленою Бернадською І. О. [300].

За здатністю до пагоноутворення костриці поділяли на три групи: перша – з високою здатністю пагоноутворення (понад 10 тис. шт/м²); друга – середньою (від 5,0 до 9,9 тис. шт/м²); третя – з низькою (менше ніж 4,9 тис. шт/м²) [301].

На кожному етапі селекційного процесу проводили оцінку селекційного матеріалу, сортів, гібридів, ліній чи популяцій. Результати оцінювання порівнювались із стандартом.

Методи аналізу мінливості ознак специфічні для кількісних (мірних) і якісних ознак: варіаційний аналіз, дисперсійний, кореляційний, регресійний, аналіз екологічної пластичності, селекційні індекси, оцінку похибки безповторного дослідження проводили за В. Є. Бухришин на персональному комп’ютері з використанням прикладної програми математичної обробки Excel [302].

Селекційні індекси вираховували за Н. М. Чекалін та В. М. Тищенком [303].

Для оцінки адаптивного потенціалу рослинних сортів використовують низку методичних підходів, серед яких провідне місце займає метод

регресійного аналізу. Розрахунок показників стабільності й пластичності проводили за методикою S. A. Eberhart & W. A. Russell (1966) [304].

Генотипи з коефіцієнтом $b_i > 1$ класифікують як високопластичні, тоді як при $0 < b_i < 1$ — як відносно низькопластичні.

Оцінювання здійснювали на основі таких статистичних показників: середня врожайність, максимальне та мінімальне значення, розмах коливань (R), коефіцієнт варіації (V), коефіцієнт регресії (b_i) та середньоквадратичне відхилення (S_i^2). Крім того, розраховували коефіцієнт агрономічної стабільності (A_s), гомеостатичність (Hom), селекційну цінність (Sc).

Для класифікації генотипів за рівнем адаптивності застосовували рангову оцінку на основі співвідношення коефіцієнта регресії (b_i) і середньоквадратичного відхилення (S_i^2), згідно з якою:

1. $b_i < 1$, $S_i^2 > 0$ – нестабільний, але пристосований до несприятливих умов;
2. $b_i < 1$, $S_i^2 = 0$ – стабільний у несприятливих умовах;
3. $b_i = 1$, $S_i^2 = 0$ – стабільний, добре реагує на покращення умов;
4. $b_i = 1$, $S_i^2 > 0$ – нестабільний, але позитивно реагує на поліпшення умов;
5. $b_i > 1$, $S_i^2 = 0$ – стабільний за сприятливих умов;
6. $b_i > 1$, $S_i^2 > 0$ – нестабільний, продуктивний переважно за сприятливих умов.

Характеристику умов вирощування проводили за допомогою індексу середовищного впливу (IJ) за формулою:

$$I_j = (\sum Y_{ij} / v) - (\sum \sum Y_{ij} / vn), \quad (2)$$

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 $(Y_1 + Y_2) / 2$. Варіювання господарсько-цінних ознак оцінювали за

коефіцієнтом варіації (V, %), при цьому: до 10 % – низька строкатість, 10–20 % – середня, понад 20 % – висока.

Розрахунок гідротермічного коефіцієнта зволоження (ГТК) проводили за формулою:

$$\text{ГТК} = R/0,1\sum T, \quad (3)$$

де r – кількість опадів за період з температурою вище 10; $\sum T > 10$ – сума активних температур вище 10 °C, зменшена в 10 разів. Існує шкала: 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; ГТК > 1,5 – надмірно волого [305].

Хімічні аналізи корму проводили за загальноприйнятими методиками: загальний азот – за К'єльдалем (ДСТУ ISO 5983-2003); білковий азот – за методом Бернштейна; сирий жир – за масою знежиреного сухого залишку аналізованого матеріалу (за способом Рушковського) (ДСТУ ISO 6492- 2003); клітковина – шляхом лужного і кислотного гідролізу за Геннебергом і Штоманом (ДСТУ ISO 6865-2004); зола – сухим озоленням (ДСТУ ISO 5984-2004). Поживність корму визначали розрахунковим методом, виходячи з даних власного хімічного аналізу, з використанням коефіцієнтів перетравності, взятих з довідникових джерел, за методикою І. І. Ібатулліна [306].

Економічну ефективність вирощування на насіння новостворених сортів та перспективних номерів визначали, використовуючи розрахунки за прямими затратами з технологічних карт загальноприйнятої форми.

Висновки до розділу 2

1. Агрокліматичні умови Західного регіону України, в яких проводилися дослідження впродовж 2011–2024 рр., відзначалися значною варіабельністю гідротермічних показників. Незважаючи на загалом

сприятливі кліматичні умови для вирощування багаторічних трав, фіксувались як періоди надмірного зволоження, так і посушливі інтервали, що обумовлювало нерівномірність росту, розвитку та продуктивності культур.

2. У більшості років (понад 64 %) гідротермічний коефіцієнт перевищував 1,60, що свідчить про перезволоження вегетаційного періоду. Лише три роки класифіковано як слабо посушливі (ГТК від 1,18 до 1,30), що вказує на загальну тенденцію до достатнього зволоження. Водночас лише окремі роки (2017, 2021, 2024) відповідали оптимальним умовам за поєднанням температурного режиму та вологозабезпечення.

3. Сума температур вище +10 °C у всі роки перевищувала 2300 °C, а в найтепліші роки (2018, 2024) досягала понад 2600 °C, що підтверджує тенденцію до регіональних змін клімату. Це створює потенційно сприятливі умови для активної вегетації, проте водночас вимагає адаптації агротехнічних прийомів і підбору сортів із підвищеною стресостійкістю.

4. Варіабельність гідротермічних умов потребує гнучкого підходу до вивчення вихідного матеріалу та технології вирощування багаторічних трав, з урахуванням як ризиків дефіциту, так і надлишку вологи, для забезпечення стабільної продуктивності та якості травостоїв.

5. Ґрунтові умови досліджень загалом відповідали зональним характеристикам – темно-сірі опідзолені ґрунти середнього гранулометричного складу. Вони мали задовільні агрофізичні властивості, були достатньо забезпечені фосфором і калієм, що створювало сприятливе підґрунтя для росту й розвитку багаторічних трав. Основний обробіток ґрунту включав зяблеву оранку на глибину 20–22 см, передпосівну культивуацію з боронуванням, коткуванням і внесенням мінеральних добрив відповідно до потреб культур. Сівбу проводили безпокровним способом після чорного пару, що забезпечувало добрі умови для формування первинного травостою.

6. У дослідженні були використані загальновизнані селекційні підходи

до аналізу вихідного матеріалу та сучасні методи статистичної обробки даних, що забезпечило можливість ґрунтового вивчення новостворених селекційних зразків. Це, у свою чергу, сприяло формуванню перспективних зразків і адаптивних сортів, які внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

За матеріалами даного розділу автором опубліковано наукові праці [293– 296 , 298].

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ЗРАЗКІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ

ЗА ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ ЯК ВИХІДНОГО

МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ

3.1. Параметри морфологічних ознак та врожайності у зразків конюшини лучної

Конюшина лучна належить до багаторічних трав'янистих рослин. Після утворення насіння пагони відмирають, однак біля основи рослини зберігаються бруньки відновлення. Таким чином, в онтогенезі відбувається закономірна зміна пагонів, які відростають впродовж вегетації і за різних умов зовнішнього середовища. У зв'язку з цим, рослина – це складна система пагонів, що відрізняються віком і фізіологічним станом.

В онтогенезі конюшини лучної, як і у інших багаторічних трав'янистих рослин, слід розрізняти малий і великий цикли розвитку. Малий цикл розвитку стосується кожного окремого пагона. Він починається з моменту відкриття бруньки і закінчується відмиранням пагона після дозрівання насіння. Пагони конюшини лучної відносяться до моноциклічного типу, у яких цикл розвитку, від бруньки до плодоношення, в оптимальних умовах завершується за один рік. Великий цикл розвитку включає в себе весь період життя рослини, починаючи з проростання насіння до повного відмирання всіх поколінь пагонів, що формуються в процесі вегетативного відновлення.

У повному життєвому циклі розвитку конюшини лучної виділяють вікові періоди: 1) латентний – насіння в стані спокою, 2) віргінільний, або догенеративний – від проростання насіння до початку цвітіння, 3) генеративний – від першого до останнього цвітіння, 4) сенильний, або старечий, – з моменту втрати здатності цвітіння до повного відмирання [155].

Органом вегетативного відновлення конюшини лучної є головний пагін (першого порядку), що розвивається з бруньки зародка насіння. Із

завершенням генеративного циклу розвитку головного пагона закінчується великий цикл розвитку рослини в цілому, тобто всі органи рослини відмирають, включаючи не тільки пагони але і кореневу систему.

За тривалістю циклу розвитку головного пагона в перший і наступні роки життя в межах популяції конюшини лучної виділяють сім морфобіологічних типів. Залежно від переважання в популяції того чи іншого морфобіологічного типу всі сорти і форми ділять: на ярі, яро-озимі, озимо-ярі та типові багаторічні озимі. Відповідно до приналежності рослини того чи іншого типу змінюється і характер розвитку пагонів. У типових озимих форм розвиток усіх пагонів йде по озимому типу, тобто в рік посіву вони залишаються у вегетативному стані і утворюють укорочені пагони, що знаходяться у фазі розетки. Генеративні пагони у цих форм утворюються лише на 2-й або 3-й рік. У ярих форм всі пагони або більша частина їх в 1-й рік життя переходять в генеративну фазу. Тільки незначна кількість пагонів зимує в стані бруньок, сформованих на базальних частинах стебла. У ярих форм конюшини лучної генеративні пагони можуть утворюватися як при весняному, так і при осінньому посіві. Тому двоукісну конюшину лучну відносять до дворучки [121].

В озимо-ярих та ярих озимих форм пагони на рослині конюшини лучної неоднакові: одні розвиваються по озимому типу, другі – по ярому.

У зв'язку з цим конюшина лучна відноситься до числа перехідних рослин від моно- (ярі форми) до полікарпічних (озимі). При відповідних сприятливих умовах конюшина лучна є моно- або дікарпіком, тобто цвіте і плодоносить 1–2 рази в житті, завершуючи повний життєвий цикл в 3–5 років, рідше в 2 роки. При менш сприятливих умовах розвитку вона часто стає поликарпіком і цвіте не щороку. Тривалість життя в цьому випадку збільшується, але темп розвитку особин значно зменшується.

Таким чином, тривалість життєвого циклу конюшини лучної обумовлена, з одного боку, темпами розвитку головного пагона, з іншого – тривалістю циклів розвитку бічних пагонів.

Крім біологічних особливостей форм конюшини лучної, розвиток пагонів в рік посіву залежить від технології вирощування, зокрема від термінів і способів посіву (під покрив основної культури або без покриву). Під покривом основної культури розвиток пагонів в зв'язку з затінюванням помітно затримується. Габітус і структура пагонів рослин конюшини лучної в онтогенезі не залишається постійною, а змінюється в залежності від віку та умов вирощування. Ці зміни виражаються в кількісному співвідношенні пагонів на рослині і характері диференціації конусів наростання.

У рослинах, що розвиваються по ярому типу структура рослини до кінця 3-го року життя буває представлена генеративними пагонами ярого типу, прихованими генеративними і укороченими вегетативними пагонами озимого типу.

Структура озимої рослини конюшини лучної в порівнянні з яровими ранньостиглими простіша. У 1-й рік життя в беспокривному посіві рослини представлені лише укороченими пагонами, які сформувались в пазухах листків розетки головного. Всі селекційні розсадники закладались в липні-серпні, тому при вході в зиму рослини формували складну розетку, що представляла собою сукупність бічних укорочених пагонів.

Встановлено, що чим більше пагонів укороченого типу формується восени, тим вище зимостійкість конюшини. Висока життєздатність озимих рослин конюшини обумовлюється тим, що, починаючи з осені, біля основи укорочених вегетативних пагонів утворюються додаткові корені. Успішній зимівлі сприяють також втягування в ґрунт головного кореня, який в 1-й рік життя може досягти 2 см і більше. В результаті цього коренева шийка і основа бічних пагонів виявляються заглибленими в ґрунт. Головний пагін в перший і наступні 2–3 роки укорочений, утворює лише розеточні листки. Конус наростання верхівкової бруньки тривалий час залишається у вегетативному стані і є органом вегетативного розмноження [242].

За локалізацією і функціональним значенням пагони можна розділити на дві основні групи. Укорочені, розташовані в базальній частині рослини,

які забезпечують сезонне відновлення і відростання після скошування, у відповідних умовах розвитку на них утворюються генеративні або приховано генеративні пагони. У вузлах стебла, розташованих вище зони відновлення, формуються так звані пагони збагачення. Ці пагони третього-четвертого порядків, як правило, генеративні, що забезпечують насіннєве розмноження, частка участі їх в урожаї значно більша, ніж інших.

Встановлено, що чим скоріше стебла конюшини лучної почнуть гілкуватися, тим більше утворюється пагонів різних порядків і тим вище буде урожай зеленої маси і насіння. Залежно від умов року і агротехніки з одного насіння може бут від 2 до 100 продуктивних стебел.

За даними, отриманими при вивченні дикорослих популяцій і сортів загальне число пагонів у рослин конюшини коливалося від 16 до 31, причому у всіх досліджених зразків основну масу склали пагони зони збагачення. Відсоток пагонів зони відновлення в залежності від зразка змінювався від 12 до 40. При цьому 'більше половини пагонів зони відновлення були генеративні або приховано генеративні. Укорочені вегетативні пагони у рослин 2-го року життя не перевищували 3,8–5,7 %.

Для врожаю зеленої маси мають значення як генеративні, так і приховано генеративні пагони, які по довжині і облиственності майже однакові. Однак приховано генеративні пагони не дають насіння. Вони належать до пагонів з незакінченою циклом розвитку.

В онтогенезі пагонів конюшини лучної, як і у інших видів квіткових рослин, відбувається послідовна зміна органотворчих процесів, обумовлена диференціацією верхівкових меристем. В ході цих структурних змін чітко виявляються за наявності верхівкового суцвіття і порівняно обмеженому росту пагонів конюшину лучну можна було б віднести до числа рослин з детермінантним конусом наростання. Однак біля основи верхівкового суцвіття (головки) нерідко вдається знайти недиференційовану ділянку меристеми, що представляє собою редукований конус наростання верхівкової бруньки пагона. У зв'язку з цим правильніше вважати пагони

конюшини лучної пагонами перехідного типу від індетермінантного до детермінантного.

Зразки конюшини лучної дуже мінливі за тривалістю окремих періодів та етапів органогенезу, що пояснюється тісним зв'язком з екологічними і метеорологічними умовами вирощування. Тому при вивченні колекційних зразків конюшини лучної основну увагу приділяли господарсько-біологічним ознакам: тривалість вегетаційного періоду, висота рослин, облиствленість, кількість стебел на рослину, кількість головок на рослину, діаметр головки, кількість квіток в головці, кількість насінин в суцвітті, маса 1000 насінин.

В колекційному розсаднику 2011–2013 рр. вивчали 16 зразків різного еколого-географічного походження. Результати оцінки основних морфо-біологічних ознак подано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Загальний розвиток рослин та структурні елементи зразків конюшини лучної в колекційному розсаднику, середнє за 2011–2013 рр.

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Тривалість вегетаційного періоду, діб	155,63 $\pm$ 0,52	149,00	158,00	2,06	0,7
Висота рослин, см	70,25 $\pm$ 0,44	67,00	73,00	1,77	2,59
Облиствленість, %	41,84 $\pm$ 0,23	39,70	43,60	0,92	2,21
Кількість стебел на рослину, шт	26,38 $\pm$ 0,35	24,00	29,00	1,41	5,32
Кількість головок на рослину, шт	7,69 $\pm$ 0,20	6,00	9,00	0,79	10,33
Діаметр головки, см	2,53 $\pm$ 0,09	2,40	2,70	0,09	3,55
Кількість квіток у головці, шт	69,94 $\pm$ 0,67	65,00	75,00	2,67	3,77
Кількість насінин у суцвітті, шт	51,75 $\pm$ 0,51	48,00	54,00	2,05	4,08
Маса 1000 насінин, г	1,88 $\pm$ 0,01	1,84	1,91	0,03	1,22

Середня тривалість вегетаційного періоду становила 156 діб, найбільший період було відмічено у зразка № 960 (158 діб), найменший – у

сорту Передкарпатська 6 (149 діб). Висота рослин є одним з показників, який визначає кормову продуктивність конюшини лучної. Вивчення цієї ознаки в наших дослідженнях показує, що ця культура добре росте до фази бутонізації. В середньому за два укоси за 2011–2013 рр. висота рослин становила 70,25 см. Найменшу висоту мав зразок № 2422 (67 см), найбільшу – місцева популяція № 136 (73 см). Коефіцієнт варіації за даною ознакою низький (2,59 %). Облиствленість досліджуваних зразків коливалась від 39,7 % (№ 2422) до 43,6 % (дикоросла № 67), коефіцієнт варіації становив 2,21 %. Найбільшу кількість стебел на рослину в середньому за три роки мали зразки № 2253 та індивідуальний добір із Colubara (29 шт.), найменшу – № 2422 (24 шт.) (дод. Б.1).

Проведені нами спостереження показали, що конюшина лучна в генеративну фазу чутлива до впливу факторів зовнішнього середовища, особливо до тепла і вологи. Залежність між метеорологічними умовами і врожаєм насіння особливо проявляється в період цвітіння конюшини (липень) і під час формування насіння (серпень). У 2011 та 2012 рр. місяць липень був надмірно вологий, ГТК становив 3,3 і 2,1, відповідно і врожайність насіння в ці роки була дещо нижчою в порівнянні з 2013 р., що пов'язано з відсутністю джмелів і бджіл (дод. Б.2). В 2013 р. була відмічена слабка посуха, ГТК дорівнював 0,9. При цьому температура повітря перевищувала середньобогаторічний показник, відповідно, на 1,1 °С; 3,2 °С; 1,3 °С.

Однією з основних причин низької врожайності насіння конюшини лучної є недостатня кількість комах-запилювачів під час цвітіння. На активність бджіл і диких комах суттєво впливають погодні умови. Дослідження показали, що бджоли починають літати за температури 18–21 °С, тоді як при 13 °С їх активність значно знижується. Температура також впливає на процес нектаровиділення у конюшини – він посилюється при 20–24 °С і продовжує зростати до 25–30 °С.

Опади також відіграють важливу роль у процесі цвітіння та запилення.

Дослідження учених свідчать, що врожайність насіння залежить не стільки від загальної кількості опадів у період цвітіння, скільки від кількості дощових днів, коли бджоли та джмелі не можуть запилювати рослини. Якщо протягом місяця цвітіння більше ніж 15 діб іде дощ, урожай насіння конюшини буде низьким.

Встановлено, що врожайність насіння визначається в основному такими показниками: кількістю головок на одиницю площі; кількістю квіток у головці; кількістю насінин у головці; масою 1000 насінин.

Обліками проведеними в ході досліджень, кількість головок на рослині коливалась від 6 шт (№ 2282) до 9 шт (№ 2253 та Тернопільська 6), кількість квіток у головці була 65 шт, кількість насінин у суцвіттях коливалась від 48 шт (№ 2282) до 54 шт (№ 2432, № 2422, місцева популяція № 136, масовий добір із № 193).

Для визначення подібності зразків за окремими групами ознак, їхньою сукупністю та рівнем генетичної дивергенції було проведено кластерний аналіз. Це дало змогу класифікувати колекційний матеріал конюшини лучної. Для побудови дендрограм використовували евклідову метрику та метод одиничного зв'язку. Цей метод передбачає об'єднання двох найбільш подібних зразків, а на наступному етапі до них приєднується зразок, який має максимальну подібність до одного з них, що поступово формує кластер. Для виділення генетично споріднених груп зразків як міру генетичної дивергенції застосовували евклідові відстані.

З метою виявлення морфолого-біологічної подібності між зразками конюшини лучної була проведена ієрархічна кластеризація за такими ознаками: тривалість вегетаційного періоду, висота рослин, облиствленість, кількість стебел, кількість головок на рослині, діаметр головок, кількість квіток у головці, кількість насінин у суцвітті та маса 1000 насінин. Ці ознаки є ключовими для оцінки загального розвитку рослин і потенціалу продуктивності.

При проведенні кластеризації за морфо-біологічними ознаками перша

інтеграція виявила, що найбільшу подібність за цими ознаками мають Передкарпатська 6, Дикоросла популяція (ДП) № 67, ДП № 55, № 2253, № 2282, ІД із Colubara. Наступний кластер за подібністю морфобіологічних ознак складають зразки № 960, № 2432, № 2422. Досить значною подібністю на рівні вже згаданих вище ознак характеризуються № 2243, Тернопільська 5, Тернопільська 6, № 2284, МД із МП № 124, Місцева популяція (МП) № 136 та МД із № 193. (рис. 3.1).

Аналіз дендрограми показує, що зразки з подібними морфологічними характеристиками об'єднуються в тісні кластери (МД із № 193 та № 2284). Дикорослі зразки часто демонструють відмінні морфологічні риси, що виявляється у формуванні окремих гілок. Зразки, які мають більшу кількість генеративних органів (головок, квіток, насінин), об'єднуються в окрему групу, що свідчить про схожість у відтворювальній здатності. Висота рослин і тривалість вегетації також мають значення для кластеризації, оскільки зразки з більшою висотою часто формують окремі кластери.

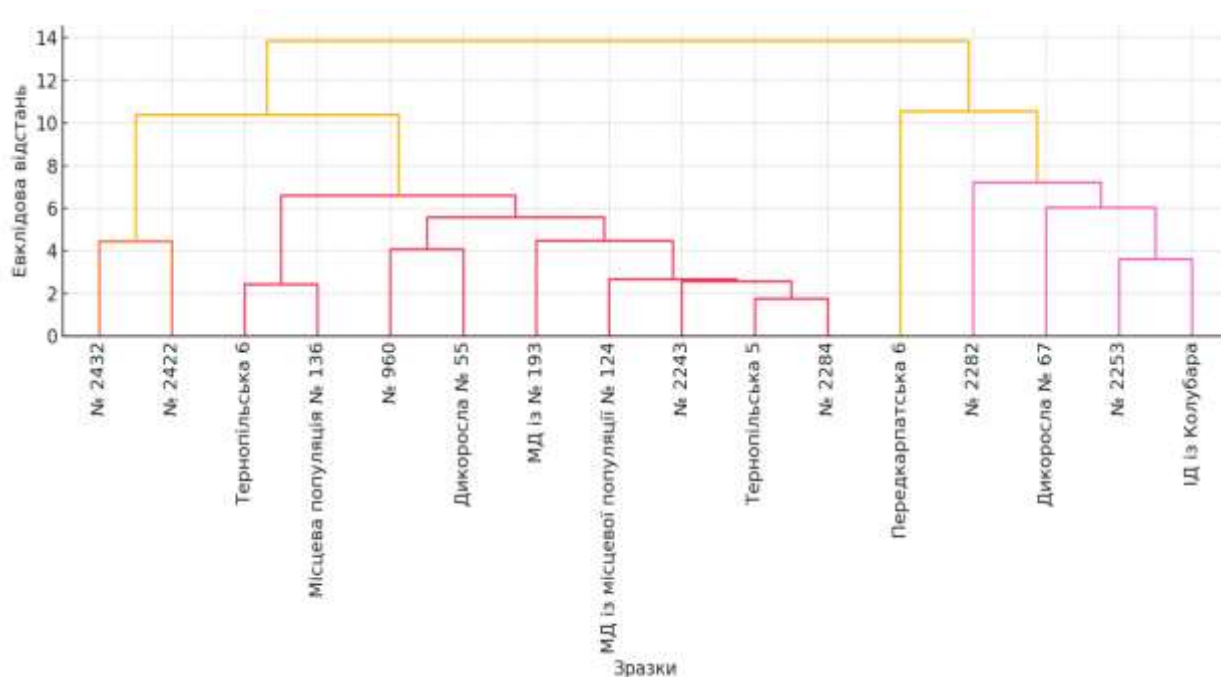


Рис. 3.1 Кластеризація зразків конюшини лучної за морфобіологічними ознаками (по горизонталі – номери зразків, по вертикалі – евклідові відстані), середнє за 2011–2013 рр.

Отже, кластеризація дозволяє виявити перспективні зразки для селекції, адаптації до певних умов вирощування, а також для формування генетичного резерву.

За роки досліджень визначено кормову продуктивність зразків конюшини лучної, яка суттєво коливалась за роками. Найнижчою була врожайність зеленої маси та сухої речовини в 2011 р., в середньому 46, 5 та 9,77 т/га. Це по'язано з тим, що в квітні при відростанні та стеблунанні відмічали дуже сильну посуху (ГТК = 0,4). Це негативно позначилось на формуванні кормової продуктивності (табл. 3.2, дод. Б.2).

Таблиця 3.2

**Продуктивність зразків конюшини лучної в колекційному розсаднику,
середнє за 2011–2013 рр.**

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Врожайність зеленої маси, т/га	$47,1 \pm 0,28$	45,3	48,8	1,08	2,29
Врожайність сухої речовини, т/га	$9,79 \pm 0,03$	9,54	10,02	0,13	1,38
Врожайність насіння, т/га	$0,312 \pm 0,004$	0,282	0,356	0,02	5,49

Найбільший розмах варіації врожайності зеленої маси та сухої речовини між зразками спостерігали в 2011 р., коефіцієнт варіації склав, відповідно, 2,95 та 1,69 %, що свідчить про незначний вплив погодніх умов року на врожайність досліджуваних зразків.

Найбільшу врожайність насіння відмічено в 2013 р. (0,289–0,356 т/га), найменшу – в 2011 р. (0,277–0,345 т/га). Це пов'язано з тим, що під час цвітіння і формування насіння в липні 2011 р. спостерігали надмірну кількість опадів, ГТК дорівнював 3,3, в 2013 р. він склав 0,7.

Для виявлення подібностей між зразками конюшини лучної за продуктивністю було проведено ієрархічну кластеризацію. В якості вихідних

даних використовувалися середньорічні значення урожайності зеленої маси, сухої речовини та насіння за три вегетаційні сезони – 2011, 2012 та 2013 рр. Кожен зразок описувався дев'ятьма параметрами, які включали ці три показники за кожен рік (рис. 3.2).

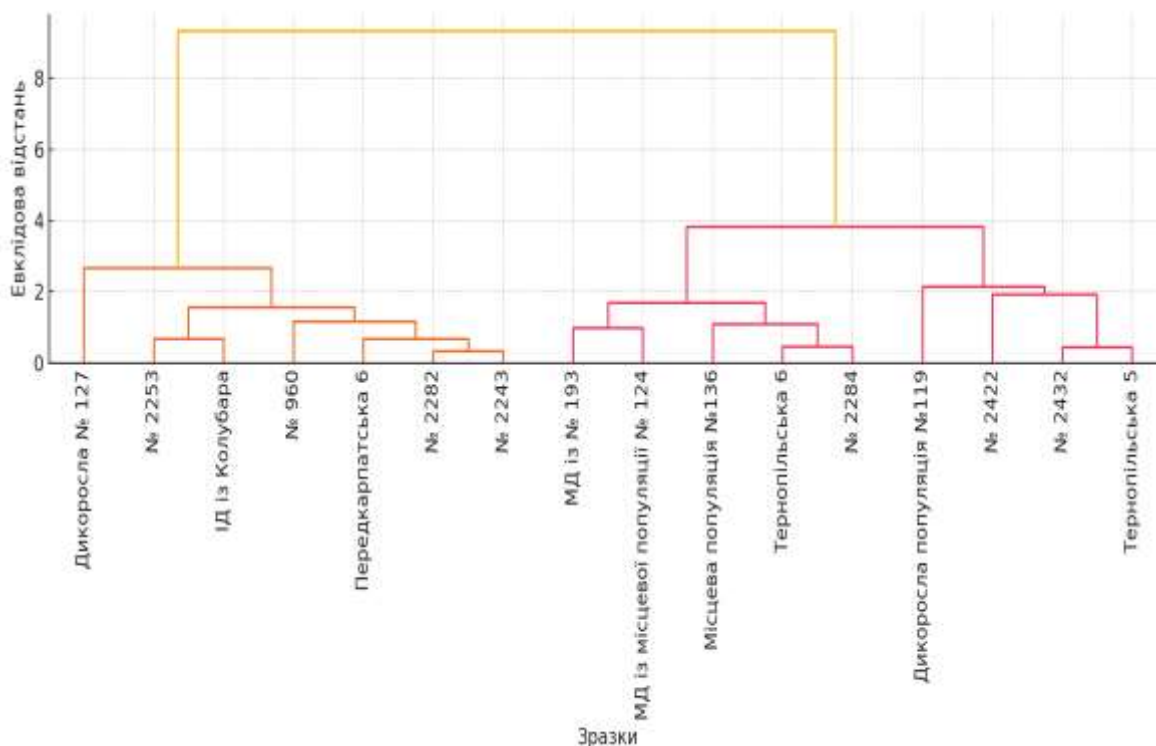


Рис. 3.2 Кластеризація зразків конюшини лучної за продуктивністю (по горизонталі – номери зразків, по вертикалі – евклідові відстані), середнє за 2011–2013 рр.

При аналізі дендрограми чітко виділяються кілька кластерів, які об'єднують зразки з подібними характеристиками продуктивності. Так, зразки з номерами № 2284, МД із № 193, Місцева популяція № 136, Тернопільська 6 та МД із місцевої популяції № 124 сформували окремий кластер, що свідчить про їх високу та стабільну продуктивність упродовж трьох років.

Генетична та адаптивна спорідненість між зразками Дикоросла популяція № 119, № 2422, № 2432, Тернопільська 5 може вказувати на їх спільне походження або адаптацію до подібних умов вирощування. Зразок Дикоросла № 127 утворив відокремлену гілку, що вказує на відмінну

структуру продуктивності, можливо через специфічні генотипові особливості або іншу реакцію на погодні умови.

Отже, виявлені кластери можуть бути використані для подальшого селекційного аналізу. Зразки, що входять до кластерів з високими показниками продуктивності, можуть бути рекомендовані для подальшого розмноження або створення гібридів. Близькість зразків у дендрограмі вказує не лише на високий рівень продуктивності, а й на стабільність цього показника протягом років, що є важливою ознакою при формуванні сортів для промислового вирощування.

Об'єктом досліджень в колекційному розсаднику конюшини лучної 2013–2015 рр. слугувало 30 зразків різного еколого-географічного походження. Тривалість вегетаційного періоду коливалась від 146 діб (PFZ 01927, PFZ 00640, PFZ 01068) до 151 доби (PFZ 00632, PFZ 00642, PFZ 01066, PFZ 01070, PFZ 01073, PFZ 01415,) (дод. В.1). Варіація за цією ознакою становила 1,15 % (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Загальний розвиток рослин та структурні елементи зразків конюшини лучної, середнє за 2013–2015 рр.

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	Min	Max	SD	V, %
1	2	3	4	5	6
Тривалість вегетаційного періоду, діб	148,9 $\pm$ 0,31	146,00	151,00	1,72	1,15
Висота рослин, см	9,80 $\pm$ 0,26	67,00	73,00	1,45	2,07
Облиствленість, %	41,68 $\pm$ 0,10	40,70	42,70	0,54	1,29
Кількість стебел на рослину, шт	28,77 $\pm$ 0,23	27,00	31,00	1,28	4,44
Кількість суцвіть на рослину, шт	7,27 $\pm$ 0,13	6,00	8,00	0,69	9,52

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6
Діаметр суцвіття, см	2,38±0,014	2,20	2,50	0,08	3,43
Кількість квіток у головці, шт	71,20±0,37	68,00	75,00	2,01	2,82
Кількість насінин у суцвітті, шт	45,83±0,75	38,00	52,00	4,10	8,95
Маса 1000 насінин, г	1,88±0,01	1,79	1,92	0,03	1,73

Висота рослин в середньому за три роки найбільшою була в № 00642 (73 см), найменшою – в № 01920 (67 см), коефіцієнт варіації становив 2,07 %. За показником облиствленості найкращим виявився № 00634 (42,7 %). Найменшу облиствленість відмічено в № 01073 (40,7 %), коефіцієнт варіації був низький (1,29 %). Кількість стебел на рослину коливалась від 27 шт (№ 00632, № 00642, № 01067, № 01069, № 01075) до 31 шт (№ 00637, № 01065, № 01073). Найбільший коефіцієнт варіації відмічено за ознаками кількість суцвіть на рослині (9,52 %) та кількість насінин в суцвітті (8,95 %).

При кластеризації зразків за досліджуваними морфо-біологічними ознаками встановлено, що найближчими за ознаками виявилися зразки Syn1 - 05 та ІД із Kirsinaі. Обидва мають високу кількість квіток і насінин, близьку висоту та масу насінин, що свідчить про подібний генетичний потенціал. Зразки ІД із МП № 2 та БМД із МП № 2; Syn₁-05 та Syn₁-06 утворили тісну пару, що свідчить про спільне походження або однакові селекційні підходи. ГП П-6 × № 2282, ІД із МП № 792, МД із ГП Спарта × Анітра, БМД із БМД із МП № 793 сформували окрему групу, ймовірно завдяки однаковому батьківському компоненту гібридизації. Зразки МД із Primus № 632 та МД із МП № 791 згрупувалися разом, що підтверджує близькість у структурі генеративних ознак і селекційній основі.

В окремий кластер виділилися зразки з коротшою вегетацією та меншою масою насіння – зокрема, Дикоросла популяція № 639 та МД із № 643, які ймовірно мають природне походження та високу адаптивність.

Зразок Спарта х Анітра має унікальні комбінації ознак і займають проміжне положення між кластерами, що вказує на потенційну цінність для селекції як джерело нових ознак.

Подібність між зразками, що відображена на дендрограмі, вказує на перспективність використання окремих груп у якості селекційного матеріалу для створення нових сортів з високою адаптивністю, урожайністю та стабільними морфологічними характеристиками.

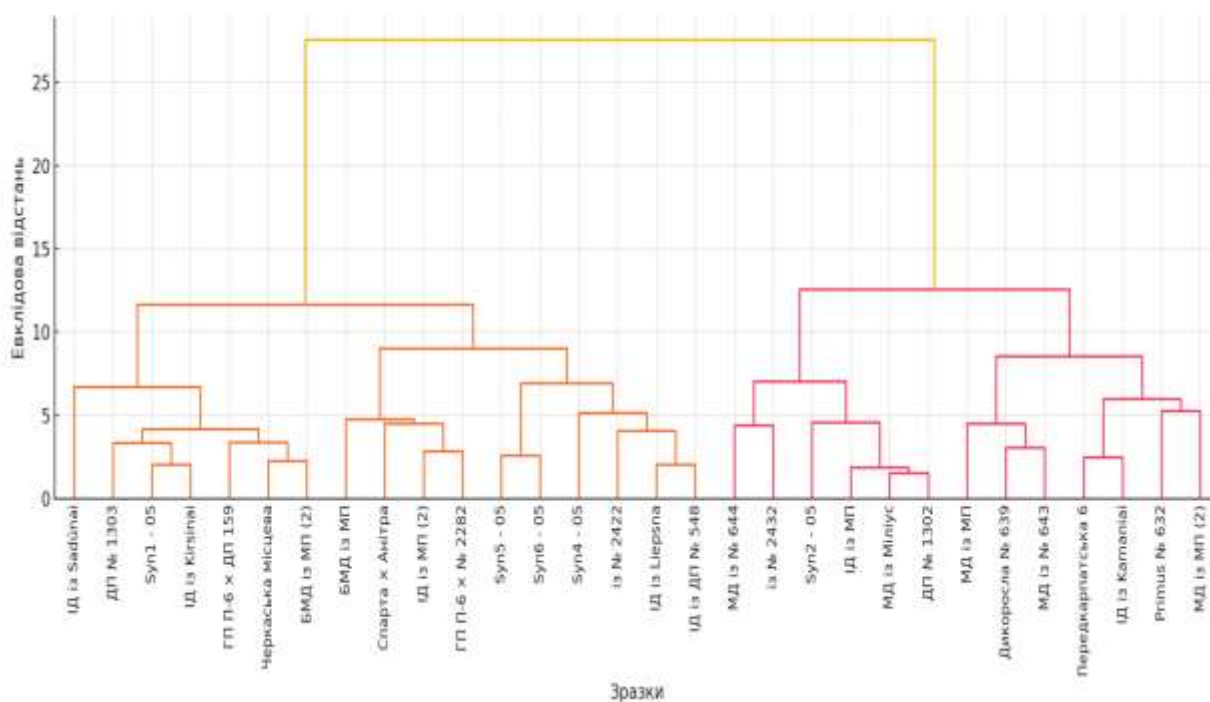


Рис. 3.3 Кластеризація зразків конюшини лучної за морфо-біологічними ознаками (по горизонталі – номери зразків, по вертикалі – евклідові відстані), середнє за 2013-2015 рр.

Врожайність зеленої маси в середньому за три роки коливалась від 45,4 т/га у зразка МД із ГП Спарта × Анітра до 48,2 т/га у зразків Дикоросла популяція № 639 та ІД із Liepsna. Найменшу врожайність досліджуваних зразків відмічено в 2013 р. (45,47 т/га), оскільки в травні, коли відбувається найбільше наростання зеленої маси спостерігали дефіцит вологи (на 60,6 мм в порівнянні із середньою багаторічною). Найбільшу врожайність відмічено в 2014 р. – 47,72 т/га, коли в травні випала надмірна кількість опадів (на 88,2 мм більше в порівнянні із середньою багаторічною). Відповідну

закономірність спостерігали і за врожайністю сухої речовини. Варіація за цими ознаками була не значна і дорівнювала, відповідно, 1,69 % і 1,87 % (табл. 3.4, дод. В.2).

Таблиця 3.4

**Продуктивність зразків конюшини лучної в колекційному розсаднику,
середнє за 2013–2015 рр.**

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Врожайність зеленої маси, т/га	$46,9 \pm 0,15$	45,4	48,2	0,80	1,69
Врожайність сухої речовини, т/га	$9,91 \pm 0,03$	9,29	10,16	0,13	1,87
Врожайність насіння, т/га	$0,213 \pm 0,002$	0,191	0,244	0,01	6,31

Врожайність насіння в середньому за три роки коливалась від 0,191 т/га (ІД із Kamaniai та ДП 1302) до 0,244 т/га (Syn4 - 05). Найменшу врожайність відмічено в 2013 р. – 0,203 т/га, оскільки в липні – серпні під час запилення і дозрівання насіння кількість дощових днів була більша, а опадів на 71,7 мм та 44,1 мм випало більше середньої багаторічної. Найбільшу врожайність в зразків конюшини лучної відзначено в 2014 р. – 0,224 т/га.

Проведений кластерний аналіз за методом ієрархічної кластеризації дозволив згрупувати 30 зразків конюшини лучної за подібністю середніх значень трьох основних показників: врожайність зеленої маси, сухої речовини та насіння. У результаті аналізу виявлено кілька чітких кластерів (рис. 3.4).

Кластер І – зразки з високими показниками зеленої маси та сухої речовини. До цього кластеру увійшли зразки Дикоросла № 639, ІД із Liepsna, МД із № 2422, ІД із ДП № 548, ДП № 1303, які демонстрували стабільно високі значення врожайності зеленої маси (понад 47,5 ц/га) та сухої речовини

(понад 9,9 %). Урожайність насіння була в межах середніх значень, що свідчить про добрий баланс між вегетативною і генеративною продуктивністю.

Кластер II – зразки з помірною врожайністю зеленої маси, але високою насіннєвою продуктивністю. У цю групу увійшли зразки МД із МП № 712, МД із МП № 791, МД із № 2432, які, хоча й мали дещо нижчі показники вегетативної маси (переважно до 47 т/га), вирізнялися високим рівнем насіннєвої продуктивності (0,227–0,231 т/га), що може бути цінним у селекції на насіння.

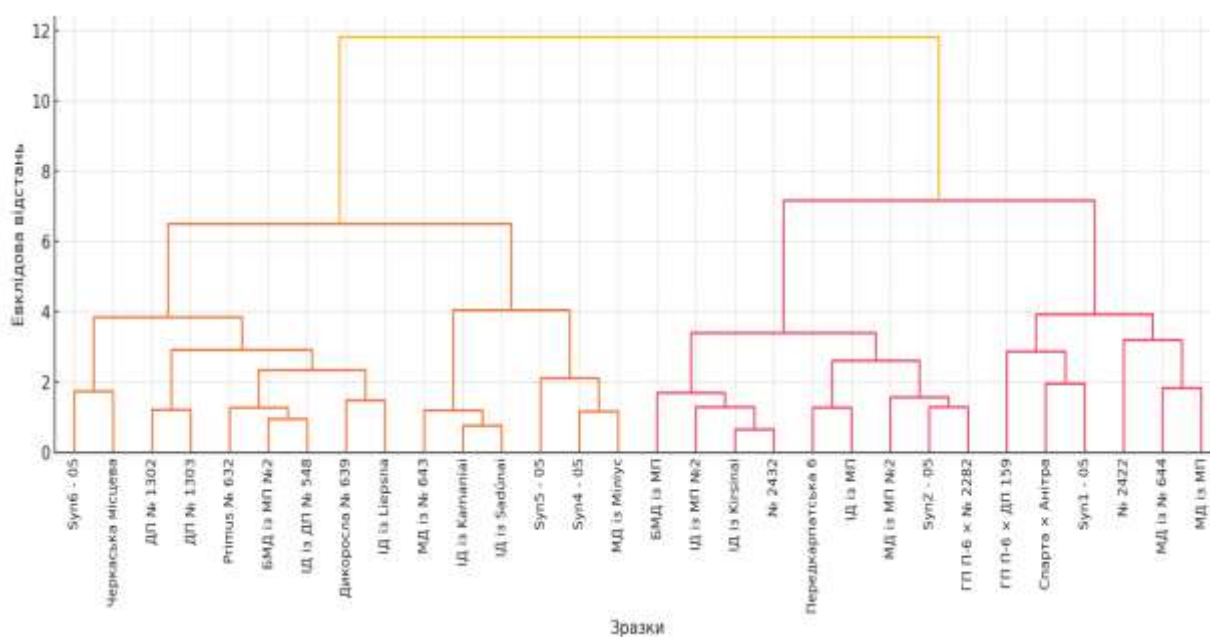


Рис. 3.4 Кластеризація зразків конюшини лучної за продуктивністю (по горизонталі – номери зразків, по вертикалі – евклідові відстані), середнє за 2013–2015 рр.

Кластер III – зразки з низькими значеннями по всіх показниках. Цей кластер об'єднує зразки Передкарпатська 6, МД із ГП Спарта × Анітра, ІД із МП № 715, ГП П-6 х № 2282, що характеризувалися зниженими показниками як по зеленій масі (до 46 ц/га), так і по вмісту сухої речовини (< 9,9 %) і насінню (< 0,21 т/га). Їх варто розглядати як менш перспективні в умовах відповідного регіону або як донори окремих ознак.

Кластер IV – універсальні зразки з вирівняними показниками – МД із Primus № 632, Syn₁-05, Syn₂-05, Syn₄-05, Syn₅-05, Syn₆-05, МД із Черкаська

місцева, ІД із Kirsinaі, ІД із Kamaniaі, ІД із МП № 792, БМД із МП № 793, БМД із МП № 794, ІД із Sadunaі утворили основний кластер із близькими значеннями всіх трьох ознак. Вони демонструють збалансовану продуктивність, що робить їх потенційно стабільними в різних агрокліматичних умовах.

Отже, кластеризація дозволила виявити групи зразків із подібними агрономічними характеристиками, що створює основу для цілеспрямованого добору у селекційних програмах. Особливо перспективними є зразки з І та ІІ кластерів, які поєднують високі показники вегетативної маси або насінневої продуктивності з достатньою стабільністю.

Зразки ДП № 1303 та ДП № 1302; БМД із МП № 2 та ІД із ДП № 548; ІД із Sadunaі та ІД із Kamaniaі; МД із МП № 793 та МД із № 644, формують тісну кластерну пару з подібним рівнем урожайності, що свідчить про їх генетичну близькість або однакові агроекологічні умови вирощування.

Зразки Syn₄-05 та Syn₅-05 показали близькі значення як за зеленою масою, так і за сухою речовиною, що дозволяє об'єднати їх в один продуктивний кластер. БМД із МП № 2 та Primus № 632 згрупувалися у кластер завдяки подібному рівню зеленої маси та високій насінній урожайності в окремі роки.

Результати кластеризації дозволяють рекомендувати окремі групи зразків для подальшого вивчення, селекційного відбору та залучення їх до гібридизації і створення нових сортів з високою та стабільною продуктивністю в умовах Західного регіону України.

В колекційному розсаднику конюшини лучної 2016–2018 рр. вивчали 70 зразків різного еколого-географічного походження. За тривалістю вегетаційного періоду зразки було поділено на три групи: ранньостигла (140–146 діб) – 20, середньостигла (147–153 діб) – 28, пізньостигла (154–160 діб) – 22 зразки (дод. Г.1)

Після закінчення зимівлі густота стояння рослин конюшини лучної була в 2016 р. в межах 91–106 рослин/м²., у 2017 р. – 60–75 рослин/м²., у

2018 р. – 65–79 рослин/м².

Відростання навесні рослин конюшини лучної спостерігали в 2016 р. 14.03–25.03, в 2017 р. – 23.03–10.04, 2018 р. – 26.03–02.04. Найбільш ранній період росту рослин конюшини лучної в колекційному розсаднику спостерігали в 2016 р. у період з 14.03 по 25.03. Весняний період 2018 р. був дуже теплим у порівнянні з весною 2017 р., і це вплинуло на проходження фенофаз. Відзначено, що в 2017 р. конюшина лучна досягла початку цвітіння – в першій декаді червня.

Дозрівання насіння конюшини лучної проходило в межах сорту в основному рівномірно, але зразки колекції різного еколого-географічного походження мали істотну різницю в тривалості вегетаційного періоду за роками, який був в межах 140–160 діб.

Різниця в настанні збиральної стиглості між найбільш раннім зразком конюшини лучної та найпізнішим становила 18 діб. Середня тривалість вегетаційного періоду у ранньостиглій групі становила 144 діб, у середньостиглій – до 150 діб, у пізньостиглій – 156 діб.

Таким чином, з'являється можливість не тільки завдяки поєднанню різних видів, а навіть у межах одного виду без втрат якості корму істотно подовжити збиральний період і раціональніше використовувати технічні засоби й трудові ресурси, заготовляти високоякісні корми навіть за нестійкої погоди.

Сучасна селекція висуває до нових сортів конюшини лучної низку вимог, головною з яких є подальше підвищення продуктивності рослин.

Як для пасовищного, так і сінокісного використання трав важливими показниками є висота травостою, яка безпосередньо впливає на врожайність рослин і придатність сортів до механізованого збирання. Висота рослин конюшини лучної змінюється залежно від сорту, метеорологічних показників та умов живлення.

Основний ріст стебел і пагонів у конюшини відбувається в період до фази бутонізації. З моменту появи головок ріст стебел уповільнюється.

Згідно з результатами спостережень, тривалість вегетаційного періоду становила в середньому 144 доби, коливаючись у межах від 140 до 146 діб. При цьому коефіцієнт варіації був незначним (1,10 %), що свідчить про стабільність цього показника серед досліджуваних зразків.

Серед морфометричних ознак висота рослин у середньому становила 70,15 см із варіацією в межах 67–75 см. Стандартне відхилення було на рівні 2,46, а коефіцієнт варіації – 3,5 %, що вказує на помірну змінність висоти серед зразків. Облиствленість рослин коливалася від 39,9 % до 43,5 % при середньому значенні 42,03 %, демонструючи відносну рівномірність даного показника ($V = 2,38 \%$).

Аналіз показників розгалуження свідчить про середню кількість стебел на рослину – 30,6 шт, проте спостерігався досить широкий діапазон варіації (23–42 шт) і високий коефіцієнт варіації – 13,59 %, що свідчить про значну генетичну або екологічну неоднорідність за цією ознакою. Кількість головок на одній рослині варіювала від 6 до 8 шт при середньому значенні 7,25 шт ($V = 9,88 \%$).

Щодо генеративних структур, середній діаметр головки становив 2,6 см, з відхиленням від 2,2 до 3,5 см. Високий коефіцієнт варіації (12,06 %) свідчить про значну різницю в розвитку суцвіть. У середньому в одному суцвітті налічувалося 68,15 квіток, але їх кількість могла коливатись у межах 56–79 шт ($V = 8,85 \%$).

У середньому в суцвітті формувалося 46,65 насінин, з мінімальним значенням 38 та максимальним – 58 насінин, що також відображає помірну варіабельність ($V = 11,58 \%$). Маса 1000 насінин становила в середньому 1,825 г, а коефіцієнт варіації за цією ознакою був відносно низьким (2,56 %), що свідчить про однорідність зразків за цим показником.

Загалом отримані результати вказують на достатньо високий рівень морфобіологічної стабільності зразків ранньостиглої групи за основними ознаками, з потенціалом для подальшого використання в селекційному процесі (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Загальний розвиток рослин та структурні елементи зразків конюшини
лучної ранньостиглої групи, середнє за 2016–2018 рр.**

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Тривалість вегетацій- ного періоду, діб	$144 \pm 0,35$	140,00	146,00	1,59	1,10
Висота рослин, см	$70,15 \pm 0,55$	67,00	75,00	2,46	3,5
Облиствленість, %	$42,03 \pm 0,22$	39,90	43,50	1,00	2,38
Кількість стебел на рослину, шт	$30,6 \pm 0,93$	23,00	42,00	4,16	13,59
Кількість головок на рослині, шт	$7,25 \pm 0,16$	6,00	8,00	0,72	9,88
Діаметр головки, см	$2,60 \pm 0,07$	2,20	3,50	0,32	12,06
Кількість квіток у суцвітті, шт	$68,15 \pm 1,35$	56,00	79,00	6,03	8,85
Кількість насінин у суцвітті, шт	$46,65 \pm 1,21$	38,00	58,00	5,40	11,58
Маса 1000 насінин, г	$1,825 \pm 0,01$	1,760	1,906	0,0467	2,56

Проведена кластеризація охоплює 20 зразків конюшини лучної, які належать до ранньостиглої групи стиглості. До уваги бралися такі ознаки: тривалість вегетаційного періоду, висота рослин, облиствленість, кількість стебел, кількість головок, діаметр головок, кількість квіток у головці, кількість насінин у суцвітті та маса 1000 насінин. В результаті проведеної кластеризації зразки № 01914 і № 01920 утворили тісний кластер, маючи високу масу 1000 насінин та подібну кількість генеративних органів. Зразки № 00631 та № 01915 мають велику висоту та діаметр головок, що

забезпечило їх об'єднання у спільну гілку дендрограми. № 01416 та № 01391 згрупувалися на основі високого діаметра головок (3,0 мм), демонструючи потенціал як генеративних форм. Зразки № 01285, № 01465 характеризуються високою кількістю стебел і квіток, що вказує на високу біомасу і продуктивність. Окремий кластер утворили зразки № 01060, № 01924 та № 1926 які мають менший діаметр головок, однак відзначаються великою кількістю насінин у суцвіттях (рис. 3.5).

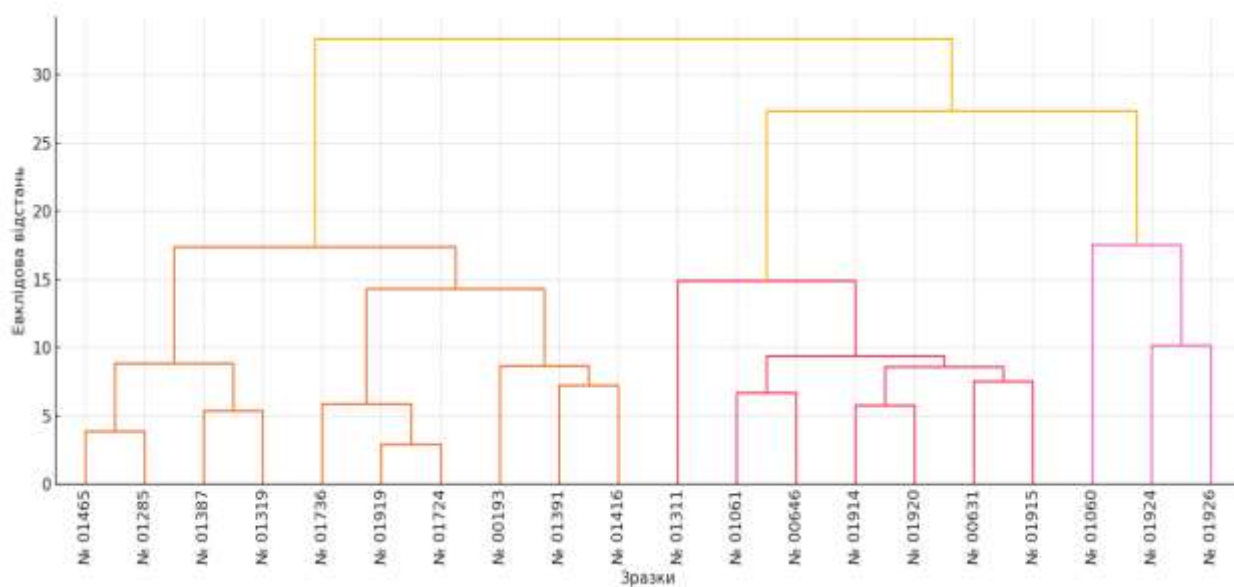


Рис. 3.5 Кластеризація зразків конюшини лучної ранньостиглої групи за морфобіологічними ознаками (по горизонталі – номери зразків, по вертикалі – евклідові відстані), середнє за 2016–2018 рр.

Отже, результати кластеризації дозволяють виявити зразки з подібною морфоструктурною організацією, які можуть бути використані в селекційних програмах для створення нових сортів з коротким вегетаційним періодом, високим генеративним потенціалом та адаптивністю до умов вирощування.

Кормова продуктивність є одним із ключових показників, що визначає доцільність впровадження конкретного сорту у виробництво. Багаторічні дослідження кореляційних зв'язків між основними селекційними ознаками та їх мінливістю свідчать, що цей показник має полігенну природу та контролюється великою кількістю генів.

Окрім того, на рівень кормової продуктивності конюшини лучної впливають різні фактори, зокрема кількість стебел на рослині, її висота, облиствленість тощо. Важливо зазначити, що ці характеристики мають різний ступінь впливу на врожайність, оскільки зміна однієї з них може як позитивно, так і негативно позначитися на кінцевому результаті [307].

Врожайність зеленої маси в середньому за три роки коливалась від 28,0 до 42,8 т/га, сухої речовини – від 7,81 до 8,61 т/га, насіння від 0,27 до 0,38 т/га, при низьких коефіцієнтах варіації, відповідно, 3,01 %, 2,44, 8,28 %. Найбільшу врожайність досліджувані зразки забезпечили в 2017 р., оскільки гідротермічні умови вегетаційного періоду були найсприятливіші для розвитку рослин конюшини лучної (ГТК = 1,5) (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Продуктивність конюшини лучної ранньостиглої групи, середнє за 2016–2018 рр.

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Врожайність зеленої маси, т/га	$40,4 \pm 0,27$	28,0	42,8	1,22	3,01
Врожайність сухої речовини, т/га	$8,29 \pm 0,45$	7,81	8,61	0,20	2,44
Врожайність насіння, т/га	$0,32 \pm 0,01$	0,27	0,38	0,03	8,28

Аналізуючи врожайність зеленої маси серед ранньостиглих зразків при сінокісному використанні, було встановлено, що сім зразків продемонстрували результати вищі за середній міжпопуляційний рівень (СМР) у середньому за три роки, а один з них перевищив стандарт на 0,8 т/га.

Крім того, серед ранньостиглих зразків, які використовувалися для сінокошу, такі номери суттєво перевищили СМР за врожайністю зеленої маси в середньому за три роки: сорт Трускавчанка – на 1,6 т/га, № 01914 – на 1,6 т/га, № 01915 – на 2,4 т/га, № 01919 – на 1,3 т/га, № 01285 – на 0,4 т/га

(табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Продуктивність кращих зразків конюшини лучної ранньостиглої групи
(середнє за 2016–2018 рр., сінокісне використання)**

Зразок	Зелена маса			Суша речовина			Насіння		
	т/га	± до St	± до СМР	т/га	± до St	± до СМР	т/га	± до St	± до СМР
Трускавчанка (St)	42,0	-	+1,6	8,41	-	+0,12	0,38	-	+0,06
№ 01311	39,8	-2,2	-1,6	8,59	+0,18	+0,3	0,34	-0,04	+0,02
№ 01914	41,0	-1,0	+1,6	8,61	+0,20	+0,32	0,33	-0,05	+0,01
№ 01915	42,8	+0,8	+2,4	8,30	-0,11	+0,01	0,32	-0,06	-
№ 01919	41,7	-0,3	+1,3	8,39	-0,02	+0,10	0,32	-0,06	-
№ 01285	40,8	-1,2	+0,4	8,42	+0,01	+0,13	0,32	-0,06	-
СМР	40,4			8,29			0,32		
<i>НІР₀₅</i> 2016	1,4			1,6			0,01		
2017	0,9			1,5			0,01		
2018	1,1			1,4			0,01		

За врожайністю сухої речовини найбільш високі результати також показав зразок № 01914, перевищивши СМР на 0,32 т/га, а стандарт – на 0,20 т/га.

Формування врожаю насіння конюшини лучної є наслідком взаємодії генотипу рослини і умов середовища, тобто генетично детермінованим процесом. Так, у зоні Передкарпаття найбільший вплив на врожайність насіння конюшини лучної мають умови перезимівлі, температура повітря та кількість опадів за період від цвітіння до повної стиглості. У зв'язку з цим, одним із завдань дослідження було вивчити та виділити зразки колекції, найбільш продуктивні в конкретних агрокліматичних умовах Західного регіону України.

За врожайністю насіння всі зразки з ранньостиглої групи поступались стандарту, а зразок № 01915, № 01919, № 01285 були на рівні СМР, № 01311

та № 01914 перевищили СМР на 0,02 т/га та 0,01 т/га.

Щодо методичного підходу до аналізу, який розкриває причину різної насінневої продуктивності, за основу було прийнято структуру врожайності у зв'язку з морфологічною будовою рослини: кількість стебел на рослині, кількість головок на рослині, діаметр головки, кількість квіток у головці, маса 1000 насінин.

Дослідження показують, що конюшина лучна цвіте нерівномірно і розтягнуто. Спочатку зацвітають нижні квіти головки, а потім верхні. Виходячи із наших даних, тривалість цвітіння квіток становить 5–7 днів, головки – 6–11 днів, рослини – 30–35 днів. Спостереження за ходом цвітіння в межах стебла показало, що головки першого порядку зацвітають на 8–12 день, а другого – на 20–30 день після початку цвітіння верхівкових. В похмуру дощову погоду темп цвітіння квіток і суцвітть сповільнюється, а в суху теплу – прискорюється.

Кластеризація охопила 20 зразків конюшини лучної, ранньостиглої групи, які оцінювались за урожайністю зеленої маси, сухої речовини та насіння упродовж трьох років досліджень. Результатом стала побудова дендрограми, яка дозволила виокремити чотири основні кластери зразків з подібними продуктивними характеристиками.

Кластер перший включає зразки 01391, 01416, 01914. Вони демонструють стабільну урожайність сухої речовини, а також середній рівень продуктивності насіння. Особливо вирізняється зразок 01914 як потенційне джерело генеративних ознак.

Другий кластер включає зразки 01920, 01924, 01926, 01285, які характеризуються нижчими показниками насінневої продуктивності при задовільному розвитку зеленої маси. Ці зразки можуть бути перспективними для сінокісного використання в умовах помірного зволоження.

До третього кластеру увійшли зразки 00193, 01915, 01919, 01319, 01724, 01736. Вони мають високі показники як за зеленою масою, так і за

насінням. Це найбільш збалансована група, яка демонструє стабільність продуктивності упродовж трьох років досліджень (рис. 3.6).

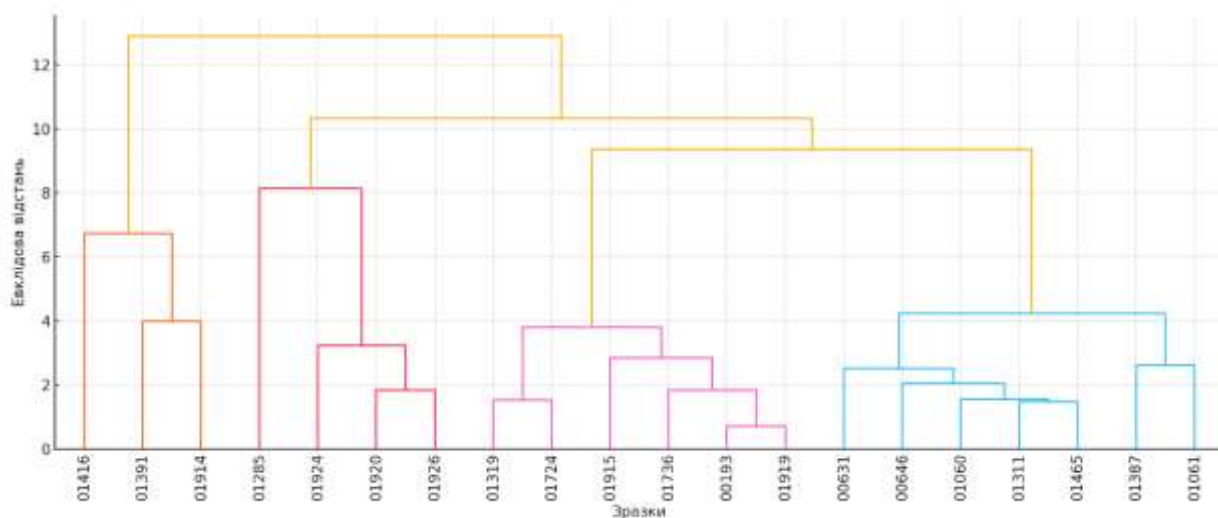


Рис. 3.6 Кластеризація за продуктивністю зразків конюшини лучної ранньостиглої групи (по горизонталі – евклідові відстані, по вертикалі – номери зразків), середнє за 2016–2018 рр.

Червотий кластер включає зразки 01387, 00631, 01060, 01061, 00646, 01311, 01465, які мають високі середні значення сухої речовини та насіння. Ці зразки можна рекомендувати як високопродуктивні форми з потенціалом адаптації до різних умов вирощування.

Таким чином, кластеризація дозволила не лише групувати зразки за подібністю, а й виділити перспективні для подальшого селекційного використання форми. Особливу увагу слід звернути на зразки кластерів 3 і 4, які поєднують високу продуктивність і стабільність у роках.

В зразків середньостиглої групи за ознаками тривалість вегетаційного періоду, висота рослин, облиствленість, діаметр суцвіття, кількість насінин у суцвітті та маса 1000 насінин відмічено низькі коефіцієнти варіації (0,7–7,49 %). За ознаками кількість стебел на рослину, кількість суцвіть на рослину та кількість квіток у суцвітті відмічено середні коефіцієнти варіації (10,89–18,68 %) (табл. 3.8).

**Господарсько-біологічна характеристика зразків конюшини лучної
середньостиглої групи, середнє за 2016–2018 рр.**

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V,%
Тривалість вегетаційного періоду, діб	149,59 $\pm$ 0,43	145,00	154,00	2,32	1,55
Висота рослин, см	69,28 $\pm$ 0,37	65,00	73,00	2,02	2,91
Облиствленість, %	41,83 $\pm$ 0,30	38,50	45,50	1,59	3,81
Кількість стебел на рослину, шт	29,59 $\pm$ 1,03	21,00	54,00	5,53	18,68
Кількість суцвіть на рослину, шт	7,07 $\pm$ 0,16	6,00	9,00	0,84	11,91
Діаметр суцвіття, см	2,57 $\pm$ 0,03	2,20	2,80	0,18	6,99
Кількість квіток у суцвітті, шт	66,03 $\pm$ 1,33	54,00	79,00	7,19	10,89
Кількість насінин у суцвітті, шт	47,10 $\pm$ 0,66	39,00	54,00	3,53	7,49
Маса 1000 насінин, г	1,802 $\pm$ 0,002	1,776	1,843	0,01	0,7

Кластеризацію проведено для 28 зразків конюшини лучної середньостиглої групи стиглості. Для аналізу використано 9 морфоструктурних ознак: тривалість вегетації, висота рослин, облиствленість, кількість стебел, кількість головок, діаметр головок, кількість квіток у головці, кількість насінин у суцвітті та маса 1000 насінин.

Кластер 1: об'єднує зразки 00972, 01725, 02107, які характеризується високим показниками кількості генеративних органів і масою насіння, що вказує на значний потенціал для насіннєвих цілей (рис. 3.7).

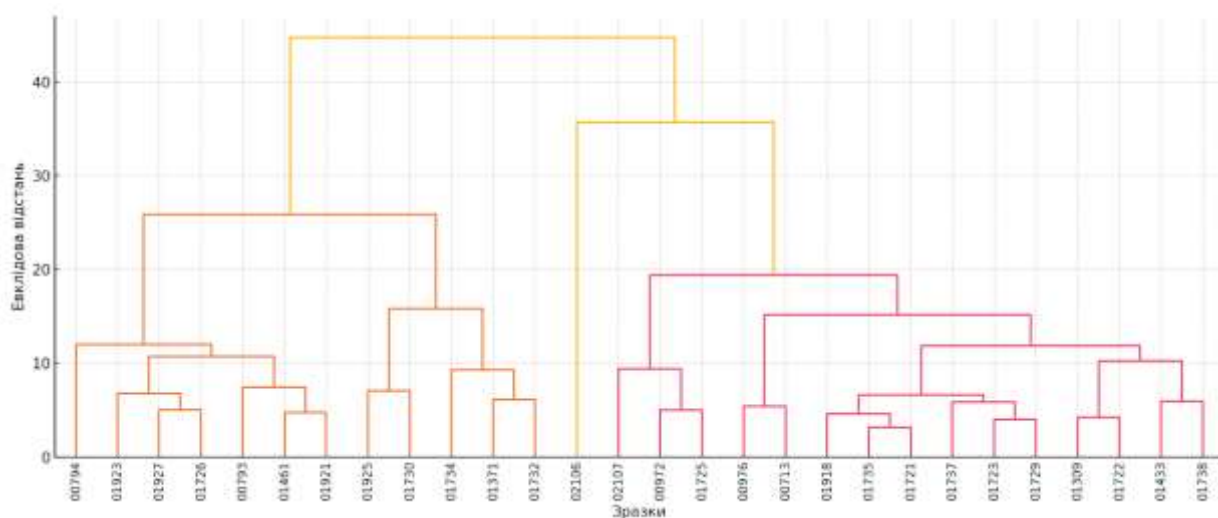


Рис. 3.7 Кластеризація зразків конюшини лучної середньостиглої групи за морфобіологічними ознаками (по горизонталі – номери зразків, по вертикалі – евклідові відстані), середнє за 2015–2018 рр.

Кластер 2: включає зразки 00793, 01923, 01927, 01926. Для них характерний середній рівень облиствленості та стеблоутворення, але добрий розвиток генеративної частини, що забезпечує стабільну продуктивність.

Кластер 3: охоплює зразки 01735, 01723, 01918, 01721, 01737, 01729, 01309, 01722, 01433, 01738, які вирізняються коротшою тривалістю вегетації та порівняно меншими розмірами генеративних органів.

Кластер 4: зразки 01925, 01730, 01734, 01371, 01732, які характеризуються високою варіативністю, наявністю як зразків з потужною вегетативною масою, так і з високою насіннєвою продуктивністю.

Таким чином, кластеризація дозволила визначити групи зразків з подібною структурною організацією, що може бути використано для селекційного добору та формування гібридів з покращеними ознаками адаптації та продуктивності.

У таблиці 3.9 подано результати оцінки продуктивності зразків конюшини лучної середньостиглої групи за трирічний період досліджень (2016–2018 рр.).

**Продуктивність зразків конюшини лучної середньостиглої групи,
середнє за 2016–2018 рр.**

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Врожайність зеленої маси, т/га	41,4 $\pm$ 0,36	37,9	44,0	1,93	4,66
Врожайність сухої речовини, т/га	8,38 $\pm$ 0,03	7,91	8,80	0,18	2,15
Врожайність насіння, т/га	0,32 $\pm$ 0,004	0,28	0,38	0,02	6,25

Середня врожайність зеленої маси становила 41,4 т/га з коливаннями від 37,9 до 44,0 т/га. Стандартне відхилення (SD) дорівнювало 1,93, а коефіцієнт варіації склав 4,66 %, що свідчить про відносно невисоку змінність даного показника та стабільну реалізацію продукційного потенціалу рослин середньостиглої групи.

Врожайність сухої речовини була менш варіабельною – середній показник становив 8,38 т/га при межах варіації від 7,91 до 8,80 т/га. Низький коефіцієнт варіації (2,15 %) вказує на сталість цього показника та рівномірне накопичення біомаси у досліджуваних зразків, що має важливе значення при доборі стабільних у продуктивності форм для кормового використання.

Щодо насінневої продуктивності, то середня врожайність насіння сягала 0,32 т/га з коливанням від 0,28 до 0,38 т/га. Коефіцієнт варіації за цією ознакою становив 6,25 %, що свідчить про помірну змінність і дозволяє виділити окремі зразки з підвищеною насінневою продуктивністю, перспективні для розмноження та селекційної роботи.

Істотно перевищили СМР за врожайністю зеленої маси № 01721 (на 2,3 т/га), № 01738 (на 2,4 т/га), № 01732 (на 2,6 т/га), № 01734 (на 2,3 т/га), № 01732 (на 2,6 т/га), № 01734 (на 2,3 т/га), № 00976 (на 1,9 т/га).

Надбавку до стандарту дали зразки № 01734, № 01732, № 01738, № 01721 на 0,4–0,7 т/га. За врожайністю сухої речовини достовірно

перевищили стандарт і СМР № 02106 і № 01732 відповідно на 0,49–0,42 т/га та 0,46–0,39 т/га.

Істотно перевищили стандарт і СМР за врожайністю насіння селекційний зразок № 01433 (на 0,006 т/га), № 00794 (на 0,03 т/га), № 02106 (на 0,02 т/га), № 01918 (на 0,01 т/га), № 01371 (на 0,02 т/га) (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Продуктивність кращих зразків конюшини лучної середньостиглої групи (середнє за 2016-2018 рр., сінокісне використання)

Зразок	Зелена маса			Суша речовина			Насіння		
	т/га	± до St	± до СМР	т/га	± до St	± до СМР	т/га	± до St	± до СМР
00976	43,3	-	+1,9	8,31	-	-0,7	0,32	-	-
01734	43,7	+0,4	+2,3	8,50	+0,19	+1,2	0,31	-0,01	-0,01
01732	44,0	+0,7	+2,6	8,77	+0,46	+3,9	0,31	-0,01	-0,01
01738	43,8	+0,5	+2,4	8,56	+0,25	+1,8	0,31	-0,01	-0,01
01721	43,7	+0,4	+2,3	8,40	+0,09	+0,2	0,31	-0,01	-0,01
01433	41,9	-1,4	+0,5	8,27	-0,04	-1,1	0,38	+0,06	+0,06
00794	38,1	-5,2	-3,3	8,33	+0,02	-0,5	0,35	+0,03	+0,03
02106	39,9	-3,4	-1,5	8,80	+0,49	+4,2	0,34	+0,02	+0,02
01918	41,6	-1,7	+0,2	8,40	+0,09	+0,2	0,33	+0,01	+0,01
01371	40,5	-2,8	-0,9	8,42	+0,11	+0,4	0,34	+0,02	+0,02
СМР	41,4			8,38			0,32		
<i>НІР₀₅</i>	1,1			0,13			0,09		
<i>2016</i>	1,4			0,19			0,14		
<i>2017</i>	0,9			0,17			0,22		
<i>2018</i>									

Аналіз кластерної структури 28 зразків середньостиглої конюшини лучної за урожайністю зеленої маси, сухої речовини та насіння впродовж трьох років дозволив виокремити чотири основні кластери. Кластер перший включає зразки 01309, 01735, 01738, 01730, 01726, 01725, 01729, 01721, 01734, 01732 – мають підвищену урожайність зеленої маси та сухої речовини,

а також порівняно стабільну насіннєву продуктивність, що дозволяє вважати їх перспективними у сінокісному напрямі використання. Другий кластер об'єднує зразки 01925, 01927, 01735, 01723, 02106, 00713, 01461, які характеризується високою варіативністю показників, але переважає середній рівень зеленої маси та добра стабільність генеративної продуктивності (рис. 3.8).

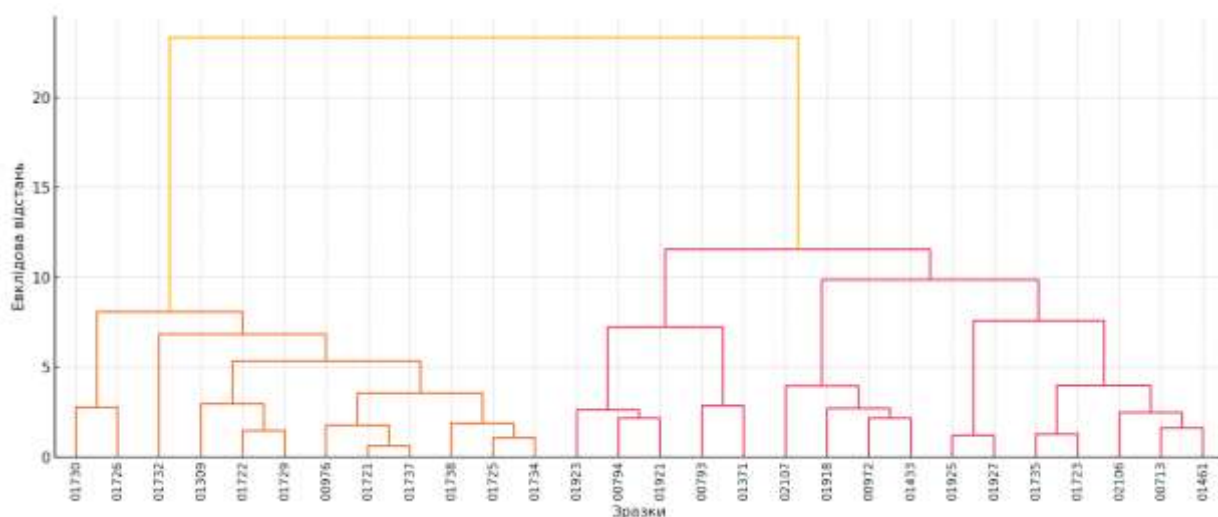


Рис.3.8 Кластеризація зразків конюшини лучної за продуктивністю зразків середньостиглої групи групи (по горизонталі – евклідові відстані, по вертикалі – номери зразків), середнє за 2016-2018 рр.

Кластер 3 включає зразки 01207, 01918, 00972, 01433, для яких характерний середній рівень усіх видів продуктивності з тенденцією до більшої стабільності в роках, що може бути важливим для умов нестабільного клімату.

Зразки 01923, 00794, 01921, 00793, 01371, які вирізняються меншою загальною урожайністю при високих показниках окремих років входять до четвертого кластера.

Виділення таких груп дозволяє цілеспрямовано використовувати матеріал у селекційних програмах з урахуванням типу використання та адаптивності.

Тривалість вегетаційного періоду для зразків пізньостиглої групи коливалась від 154 доби до 158 діб. Середній коефіцієн варіації встановлено за ознаками кількості стебел на рослину (18,53 %) та кількість суцвіть на рослину (12,25 %) (табл 3.11).

Таблиця 3.11

**Господарсько-біологічна характеристика зразків конюшини лучної
пізньостиглої групи, середнє за 2016–2018 рр.**

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Тривалість вегета- ційного періоду, діб	156,1 $\pm$ 0,31	154	158	1,48	0,95
Висота рослин, см	70,2 $\pm$ 0,63	66	76	2,95	4,21
Облиствленість, %	41,1 $\pm$ 0,40	38,2	43,8	1,89	4,61
Кількість стебел на рослину, шт	29,5 $\pm$ 1,17	23	45	5,47	18,53
Кількість суцвіть на рослину, шт	7,4 $\pm$ 0,19	6	9	0,90	12,25
Діаметр суцвіть, см	2,6 $\pm$ 0,03	2,3	2,8	0,14	5,63
Кількість квіток у суцвітті, шт	67,7 $\pm$ 0,85	61	75	3,98	5,88
Кількість насінин у суцвітті, шт	47,0 $\pm$ 0,97	38	58	4,54	9,67
Маса 1000 насінин, г	1,830 $\pm$ 0,01	1,786	1,909	0,04	2,37

В результаті проведення кластеризації зразків пізньостиглої групи за дев'ятьма морфо-структурними ознаками виділено чотири чіткі кластери, що відображають схожість зразків за тривалістю вегетації, висотою, облиствленістю, кількістю стебел і генеративними елементами.

Кластер 1: включає зразки 01922, 01917, 01929, 01439, 01928, 0,1462, 00626, 01916, 01427, які демонструють високу масу 1000 насінин і середній рівень облиствленості, що вказує на потенціал для генеративного напрямку використання.

Кластер 2: об'єднує зразки 00712, 00711, 01386, 00714, 00983, 00984, 01728,. Характеризується середньою висотою рослин та значним розвитком генеративної сфери.

Кластер 3: зразки 01436, 01441, 00639, 01437 – мають добрий баланс між вегетативними та генеративними ознаками, зокрема показують стабільні результати за кількістю насінин (рис. 3.9).

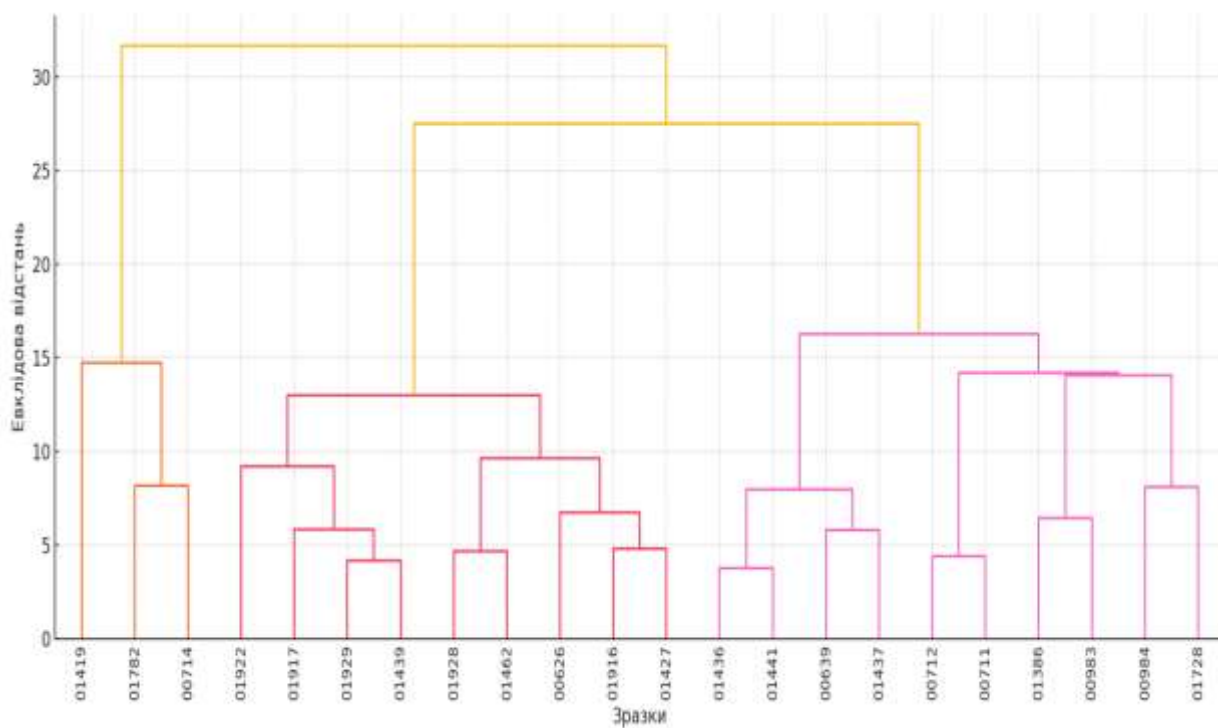


Рис. 3.9 Кластеризація зразків конюшини лучної пізньостиглої групи за морфобіологічними ознаками (по горизонталі – номери зразків, по вертикалі – евклідові відстані), середнє за 2016–2018 рр.

Кластер 4: зразки 01419, 01782, 00714 – відзначаються тривалішою вегетацією і дещо вищими показниками облиствленості. Ці форми можуть бути придатні до більш інтенсивного зеленого кормового використання.

Виділення кластерів дає змогу краще орієнтуватися у відборі джерел цінних господарських ознак для селекційної роботи з пізньостиглими формами.

Врожайність зеленої маси у зразків пізньостиглої групи коливалась від 36,9 т/га до 44,2 т/га, сухої речовини, відповідно, від 7,53 т/га до 8,73 т/га, насіння – від 0,29 до 0,39 т/га. За ознаками продуктивності відмічено низькі коефіцієнти варіації (3,18–7,72 %) (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

**Продуктивність зразків конюшини лучної пізньостиглої групи,
середнє за 2016–2018 рр.**

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Врожайність зеленої маси, т/га	41,1 $\pm$ 0,41	36,9	44,2	1,91	4,67
Врожайність сухої речовини, т/га	8,38 $\pm$ 0,06	7,53	8,73	0,27	3,18
Врожайність насіння, т/га	0,32 $\pm$ 0,006	0,29	0,39	0,02	7,72

При проведенні кластеризації на основі показників урожайності зеленої маси, сухої речовини та насіння впродовж 2016–2018 рр. для 22 зразків пізньостиглої групи конюшини лучної отримано чотири основні кластери, що групують зразки з подібним рівнем продуктивності.

Кластер 1: зразки 01916, 00984, 01462, 01437, 01436, 01728, для яких характерний відносно високий рівень зеленої маси та стабільна насіннєва продуктивність. Ці зразки можуть розглядатися як джерела збалансованої продуктивності.

Кластер 2: включає 01439, 01386, 00983, 00639, 00626, 00712, 01427 – мають стабільну врожайність сухої речовини та середній рівень генеративної продуктивності. Підходять для умов інтенсивного сінокісного використання (рис 3.10).

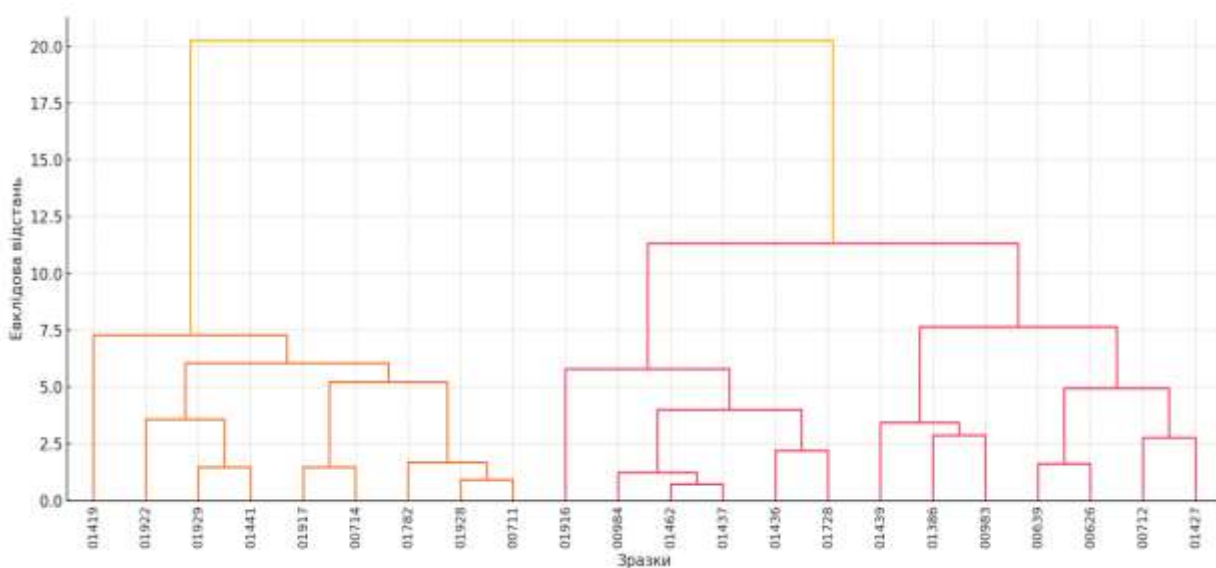


Рис.3.10 Кластеризація зразків конюшини лучної за продуктивністю зразків пізньостиглої групи (по горизонталі – евклідові відстані, по вертикалі – номери зразків), середнє за 2016–2018 рр.

Кластер 3: зразки 01917, 00714, 01928, 00711 – вирізняються високими значеннями у 2017 році, але варіативні за роками. Потребують додаткової оцінки стабільності ознак.

Кластер 4: 01419, 01922, 01929, 01441 – мають найвищі показники насіннєвої продуктивності та високу врожайність зеленої маси. Це потенційні джерела генеративної продуктивності для селекції насіннєвого напрямку.

Результати кластерного аналізу допомагають виокремити зразки з високим потенціалом для селекційної роботи з урахуванням специфіки використання – сінокісного або насіннєвого.

В пізньостиглій групі достовірно перевищили стандарт і СМР за врожайністю зеленої маси зразок № 01916 відповідно на 1,9–1,6 т/га. За врожайністю сухої речовини дали істотну надбавку до стандарту та СМР № 01916 (відповідно на 0,15–0,19 т/га), № 01782 (відповідно на 0,22–0,26 т/га), № 00714 (відповідно на 0,19–0,23 т/га) (табл. 3.13).

**Продуктивність кращих зразків конюшини лучної пізньостиглої групи
(середнє за 2016-2018 рр., сінокісне використання)**

Зразок	Зелена маса			Суша речовина			Насіння		
	т/га	± до St	± до СМР	т/га	± до St	± до СМР	т/га	± до St	± до СМР
01462	43,3	-	+2,4	8,40	-	+0,04	0,29	-	-0,03
01916	44,2	+0,9	+3,3	8,55	+0,15	+0,19	0,34	+0,05	+0,02
00984	43,0	-0,3	+2,1	8,15	-0,25	-0,21	0,32	+0,03	-
01437	43,5	+0,2	+2,6	8,42	+0,02	+0,06	0,34	+0,05	+0,02
01436	43,7	+0,4	+2,8	8,24	-0,16	-0,12	0,32	+0,03	-
01782	39,1	-4,2	-1,8	8,62	+0,22	+0,26	0,33	+0,04	+0,01
00714	40,1	-3,2	-0,8	8,59	+0,19	+0,23	0,35	+0,06	+0,03
01386	40,8	-2,5	-0,1	8,14	-0,26	-0,22	0,33	+0,04	+0,01
01728	42,8	-0,5	-1,9	8,56	+0,16	+0,20	0,34	+0,05	+0,02
02119	43,1	-0,2	-2,2	8,45	+0,05	+0,09	0,33	+0,04	+0,01
СМР	40,9			8,36			0,32		
<i>HIP₀₅</i>	0,8			0,16			0,01		
2016	1,2			0,19			0,01		
2017	1,0			0,19			0,01		
2018									

У групі пізньостиглих зразків у середньому за три роки врожайність насіння становила 0,29–0,35 т/га, СМР – 0,32 т/га.

Аналіз структури врожаю показав, що зразки різних груп стиглості формували різну кількість суцвіть на 1 м² (від 238 до 459 шт.) при майже однаковій загальній обнасіненості. Суттєвої різниці за масою 1000 насінин між зразками не виявлено. В межах груп стиглості спостерігали збільшення кількості насінин у головках від ранньостиглих до пізньостиглих.

Отже, за результатами досліджень розроблено спосіб оцінки зразків конюшини лучної за біологічними та господарсько-цінними показниками,

який передбачає щорічне вивчення селекційного матеріалу за основними ознаками впродовж двох – трьох років, визначення середнього показника досліджуваних ознак, при цьому зразки групуються за групами стиглості і прирівнюються до загального стандарту і до середнього міжпопуляційного рівня окремо взятої групи (Додаток К 1).

3.2. Оцінка стійкості зразків конюшини лучної до основних хвороб

Хвороби конюшини та інших багаторічних бобових трав завдають господарству великої шкоди, адже, уражують надземні частини, спричиняють передчасне опадання листя, у зв'язку з чим знижується врожай та погіршується якість насіння. Урожай сіна конюшини від антракнозу і плямистостей знижується на 50–60 %. Рак конюшини спричиняє випадання травостою на 50%, а в окремих випадках – навіть на 64 %.

Найпоширенішими хворобами конюшини лучної є антракноз, аскохітоз, іржа, борошниста роса, бактеріоз.

Антракноз (*Kobatiella caulivora* Kat.). Ознаки хвороби проявляються на всіх органах рослин. На проростках, сім'ядолях і стеблах з'являються штрихи і темні плями, які розростаються, рослини в'януть і гинуть. На стеблах дорослих рослин хвороба проявляється у вигляді бурих смуг, які пізніше перетворюються в бурі виразки з чорною облямівкою. У місцях уражень стебла ламаються. На листках з'являються дрібні бурі плями, які спочатку розміщуються вздовж жилок, а потім поширюються на всю пластинку. У вологу погоду уражена тканина вкривається брудно-білими подушечкоподібними спороложками з конідіальним спороношенням гриба. Пелюстки хворих рослин мають синьо-фіолетове забарвлення і внаслідок втрати тургора виглядають обпаленими. Насіння у хворих рослин щупле, часто не дає сходів.

Збудником хвороби є гриб *Colletotrichum trifolii* Bein et Essary, який належить до класу Deuteromycetes, порядку Melanconiales.

Конідієносці безбарвні, циліндричні. Конідії безбарвні, прямі, розміром 11–13 x 3–4 мкм. По периферії спороложа формуються щетинки темно-коричневого забарвлення, одно-, двоклітинні, розміром 39–62 x 4–7 мкм. Поширюється гриб конідіями. Основне джерело інфекції – уражені зимуючі рослини, рослинні рештки і насіння, в яких патоген зберігається грибницею.

Аскохітоз (*Ascochyta trifolii* Bond. et Truss). Зовнішні ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді жовто-бурих, округлих, концентричних плям. На стеблах вони видовжені, охоплюють частину або все стебло. У місцях уражень формуються темні крапки – пікніди, які часто розміщуються у вигляді концентричних кілець.

Збудником хвороби є гриб *Ascochyta trifolii* Bond. et Truss. Пікніди кулясті, блідо-коричневі. Пікноспори двоклітинні, безбарвні, циліндричні, розміром 15–22 x 3,5–6 мкм. Поширюється гриб пікнідами. Перші ознаки хвороби на відростаючих рослинах з'являються у кінці другої – початку третьої декади травня. Патоген розвивається в широкому діапазоні температури і вологості: для зараження рослин досить короткочасних опадів або щедрих рос. Низька вимогливість збудника до погодних умов обумовлює широке щорічне поширення хвороби.

Джерело інфекції – уражені рослини, рештки і насіння, в яких гриб зберігається грибницею та пікнідами.

Іржа (*Uromyces fallens* Kern). Хвороба проявляється протягом вегетації рослин на всіх надземних органах, за винятком суцвіть, у вигляді бурих подушечок-уредіній гриба, які порошать. Наприкінці вегетації з'являються темно-коричневі теліопустули, що зливаються і часто утворюють суцільні плями.

Збудником хвороби є однодомний гриб *Uromyces fallens* Kern, який належить до класу Basidiomycetes, порядку Uredinales. Навесні на листках формуються оранжеві еції у вигляді чашкоподібних подушечок. Еціоспори кулясті або еліпсоподібні, розміром 15–23 x 15–20 мкм. Уредініоспори кулясті або еліпсоподібні із світлокоричневою оболонкою, розміром 20–27 x

20–24 мкм. Теліоспори кулясті, зі світло-коричневою бородавчастою оболонкою і короткою безбарвною ніжкою, розміром 21–27 x 18–21 мкм.

Джерело інфекції – уражені рослини, на яких гриб зберігається уредініогрибницею, і уражені післяжнивні рештки, на яких зберігаються теліоспори.

Борошниста роса (*Erysiphe communis* Grev f. *trifolii* Rbnh). Ознаки хвороби проявляються на листках і стеблах у вигляді білого борошнистого нальоту, який пізніше ущільнюється, темніє, набуває брудно-сірого забарвлення в результаті формування чорних крапок – плодових тіл клейстотеціїв.

Збудником хвороби є гриб *Erysiphe communis* Grew f. *trifolii* Rab, який належить до класу Ascomycetes, порядку Erysiphales. Конідієносці на грибниці прості, циліндричні. Конідії поодинокі, одноклітинні, безбарвні, еліпсоподібні, розміром 27–30 x 11–17 мкм. Сумки в клейстотеціях еліпсоподібні, безбарвні, в них знаходиться 4–6 сумкоспор, розміром 20–25 x 10–12 мкм.

Під час вегетації гриб поширюється конідіями, а зберігається грибницею на уражених рослинах і клейстотеціями на уражених рештках.

Борошниста роса найбільш шкідлива на конюшині гібридній. Залежно від погодних умов початок хвороби на відростаючому листі можна знайти в період другої декади травня - першої декади червня. Для розвитку хвороби сприятлива підвищена температура повітря вдень і знижена вночі. Уражене листя жовтіє і передчасно засихає. На конюшині лучній зустрічається локально, частіше до кінця вегетації.

Бактеріоз (*Phytophthora trifoliorum* (L.R. Jones) Burk.; *Pseudomonas trifoliorum* Stapp). Ознаки хвороби проявляються у вигляді хлоротичності листків, відставання рослин у рості, в'янення. На поперечних зрізах ураженого стебла або кореня простежується побуріння судинних пучків у вигляді окремих крапок, півкільця або кільця.

Збудником хвороби є бактерії *Corenebacterium insidiosum* Jensen і *Pseudomonas fluorescens* Migula var. *tracheiphila* Beltjukova. У рослину вони проникають через механічні пошкодження, тріщинки кори, місця зрізів стебел.

Джерело інфекції – уражені рослини, неперегнилі уражені рештки, заражене насіння.

Селекція сортів і популяцій конюшини лучної, які мають комплексну резистентність проти основних хвороб, є актуальною для підвищення їх продуктивності, особливо при зборі зеленої маси та насінництві. Це пояснюється тим, що внаслідок розвитку рослин збільшується облиствленість, листки розташовуються ближче до поверхні ґрунту. Це, в свою чергу, призводить до зменшення аерації посів та підвищення вологості у нижній частині стебла і листків та посиленого розвитку шкочочинних листових хвороб [308].

У ході проведення досліджень виділено кращі зразки за їх стійкістю до вищезгаданих хвороб. За 2011–2024 рр. найбільше рослини конюшини лучної поражались борошнистою росою та іржею (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

**Стійкість зразків конюшини лучної до найпоширеніших хвороб,
середнє за 2011–2013 рр.**

Селекційний зразок	Борошниста роса (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. Secalis)	Іржа (<i>Uromyces fallens</i> Kern)	Антракноз (<i>Kobatiella caulivora</i> Kat.)	Аскохитоз (<i>Ascochyta trifolii</i> Bond. et Truss)	Бактеріоз (<i>Phytophthora trifoliorum</i>)
1	2	3	4	5	6
Передкарпатська 6	+	+	+	+	+
ДП № 119	+	+	+	+	+
№ 960	+	+	+	-	+
№ 2432	-	-	+	+	+
№ 2422	-	-	+	+	+

Продовження таблиці 3.14

1	2	3	4	5	6
№ 2282	-	+	+	+	+
№ 2253	-	-	+	+	+
№ 2243	-	+	-	+	+
ДП № 127	+	+	+	+	+
ІД із Colubara	+	-	+	+	+
Тернопільська 5	+	+	+	+	+
Тернопільська 6	+	+	+	+	+
МП № 136	+	+	+	+	+
№ 2284	+	+	+	+	+
МД із № 193	+	+	+	+	+
МД із МП № 124	—	+	+	+	+

Примітка: «+» – висока стійкість (на рівні 7–10 балів, або $\leq 5\%$), «–» – низька стійкість.

Високу стійкість до всіх п'яти хвороб показали такі зразки: Передкарпатська 6, Дикоросла популяція № 119, Дикоросла популяція № 127, Тернопільська 5, Тернопільська 6, Місцева популяція № 136, № 2284, МД із № 193.

Низьку стійкість до борошнистої роси та іржі продемонстрували: № 2432, № 2422, № 2253 (обидві хвороби), № 2282, № 2243, МД із МП № 124 тільки до борошнистої роси. До іржі найменше стійкими виявились № 2432, № 2422, № 2253 – всі показали. До антрактозу були стійкі майже всі зразки, окрім № 2243. Аскохітоз і бактеріоз в основному не викликали значних проблем – більшість зразків показали високу стійкість.

Ці результати допомагають визначити найбільш перспективні зразки конюшини лучної для вирощування в умовах мінливих погодних умовах.

Проаналізовано 30 селекційних зразків конюшини лучної щодо п'яти основних хвороб, включаючи сорти, добори, гібридні та синтетичні популяції.

Таблиця 3.15

**Стійкість зразків конюшини лучної до найпоширеніших хвороб,
середнє за 2013–2015 рр.**

Селекційний зразок	Борош-ниста роса (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. Secalis)	Іржа (<i>Uromyces fallens</i> Kern)	Антракноз (<i>Kobatiella caulivora</i> Kat.)	Аскохітоз (<i>Ascochyta trifolii</i> Bond. et Truss)	Бактеріоз (<i>Phytophthora trifoliorum</i>)
Передкарпатська 6	+	+	+	+	+
ДП № 639	+	+	+	+	+
МД із № 644	+	-	+	+	+
МД із № 643	+	+	+	+	+
МД із Primus № 632	-	+	+	+	+
МД із ГП Спарта х Анітра	-	+	+	—	+
Syn ₁ - 05	+	-	+	+	+
Syn ₂ - 05	+	+	-	+	-
Syn ₄ - 05	+	+	+	+	-
Syn ₅ - 05	+	-	+	+	+
Syn ₆ - 05	-	+	+	+	+
МД із Черкаська місцева	+	+	+	+	+
МД із Міліус	-	+	+	+	+
ІД із Liepsna	+	-	+	+	+
ІД із Kirsina	-	+	-	+	+
ІД із Kamaniai	—	+	+	+	+
МД із МП № 712	+	-	+	+	+
ІД із МП № 715	+	+	+	+	+
МД із МП № 791	+	+	+	+	+
ІД із МП № 792	+	+	+	+	+
БМД із МП № 793	+	+	+	+	+
БМД із МП № 794	+	+	+	+	+
ІД із Sadúnai	+	-	+	+	-
ГП П-6 х ДП № 159	-	+	+	+	+
ГП П-6 х № 2282	-	+	+	+	+
ДП № 1302	+	+	+	+	+
ДП № 1303	+	+	+	+	+
ІД із ДП № 548	+	-	+	+	+
ІД із № 2432	-	+	+	+	+
ІД із № 2422	-	+	+	+	+

Примітка: «+» – висока стійкість (на рівні 7–10 балів, або $\leq 5\%$), «—» – низька стійкість.

Зразки з високою стійкістю до всіх п'яти хвороб: Передкарпатська 6, ДП № 639, МД із № 643, Добір із с. Черкаська місцева, ІД із МП, БМД із МП, ДП № 1302, ДП № 1303. Ці зразки мають найкращий захист проти всього спектра захворювань і можуть бути рекомендовані для подальшого розмноження або селекції.

Борошниста роса – одна з головних проблем для посівів конюшини. В середньому за 2013–2015 рр. слабку стійкість продемонстрували зразки: МД із Primus № 632, МД із ГП Спарта × Анітра, Syn₆–05, ІД із Kirsinaі, ІД із Kamaniaі, ГП П-6 × ДП № 159, ГП П-6 × № 2282, ІД із № 2432, ІД із № 2422. Це вказує на часту втрату стійкості до борошнистої роси, що потребує уваги в селекційній роботі. Іржа – друга за проблемністю хвороба. Найбільше зразків мало низьку стійкість: МД із № 644, Syn₁–05, Syn₅–05, МД із МП, ІД із Sadúnaі, ІД із ДП № 548.

Тільки один зразок (Syn₂–05) показав слабку стійкість до антракнозу. Отже, для вирощування в умовах підвищеного ризику захворювань найкраще підходять зразки з повною стійкістю (Передкарпатська 6, ДП № 1302, БМД із МП). Зразки з частковою стійкістю можуть бути корисні в умовах середнього або контрольованого агрофону.

Більшість зразків ранньостиглої групи конюшини лучної виявили високу стійкість до борошнистої роси. Серед них – контрольний сорт Трускавчанка, зразки ДП № 1387, ДП № 1391, МД із № 2282, Селекційна група 60 × Носівська, ІД із ДП № 176, МД із ДП № 179, Тернопільська 8, Vyliai, ІД із № 627, МД із № 633, Спарта, ДП 59-2, № 10684, № 848. Водночас зразки ІД із № 631, МД із № 792, ІД із № 30, МД із № 644 та ДП № 1285 показали низьку стійкість до цієї хвороби.

Знижена стійкість до іржі була притаманна зразкам ДП № 1387, МД із ДП № 179, ІД із № 631, МД із № 644 та ІД із № 627 (табл. 3.16).

До антракнозу та аскохітозу стійкими виявились майже всі зразки, за винятком МД із № 2282, ІД із № 30, ДП 59-2 та МД із № 2282, ІД із № 30 та ДП 59-2. Це підтверджує значну поширеність толерантності до даного

збудника в досліджуваній групі, що є позитивним фактором при доборі матеріалу для гібридизації.

Таблиця 3.16

**Стійкість зразків конюшини лучної ранньостиглої групи до
найпоширеніших хвороб, середнє за 2016–2018 рр.**

Селекційний зразок	Борош- ниста роса (<i>Erysiphe graminis f. sp. Secalis</i>)	Іржа (<i>Uromy- ces fallens</i> Kern)	Антракноз (<i>Kobatiella caulivora</i> Kat.)	Аскохітоз (<i>Ascochyta trifolii</i> Bond. et Truss)	Бактеріоз (<i>Phyto- monas trifolio- rum</i>)
Трускавчанка St	+	+	+	+	+
ДП № 1387	+	-	+	+	+
ДП № 1391	+	+	+	+	+
МД із № 2282	+	+	-	+	+
Селекційна група 60 × Носівська	+	+	+	+	+
ІД із ДП № 176	+	+	+	+	+
МД із ДП № 179	+	-	+	+	+
Тернопільська 8	+	+	+	-	+
Vyliai	+	+	+	+	+
ІД із № 631	-	-	+	+	+
МД із № 792	-	+	+	+	+
ІД із № 30	-	+	-	+	+
МД із № 644	-	-	+	+	+
ІД із № 627	+	-	+	-	+
МД із № 633	+	+	+	+	+
Спарта	+	+	+	+	+
ДП № 1285	-	+	+	+	+
ДП 59-2	+	+	-	+	+
№ 10684	+	+	+	+	+
№ 848	+	+	+	+	+

Серед зразків середньостиглої групи борошнистою росою уражувались ДП № 1371, Arimaciai, № 10, № 12873. Зразки Дарунок, Д-12, Д-19 не є стійкими до іржі. У поодиноких зразків відмічено слабку стійкість до бактеріозу (Syn₃-05, № 10753) (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

**Стійкість зразків конюшини лучної середньостиглої групи до
найпоширеніших хвороб, середнє за 2016–2018 рр.**

Селекційний зразок	Борош-ниста роса (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>Secalis</i>)	Іржа (<i>Uromyces fallens</i> Kern)	Антракноз (<i>Kobatiella caulivora</i> Kat.)	Аскохитоз (<i>Ascochyta trifolii</i> Bond. et Truss)	Бактеріоз (<i>Phytophthora trifoliorum</i>)
Дикоросла № 2107	+	+	+	+	+
Дикоросла № 2106	+	+	+	+	+
№ 2422	+	-	+	+	+
ІД із № 640	+	+	+	+	+
Дикоросла № 1371	-	+	+	+	+
ІД із № 794	-	+	+	—	+
ІД із № 637	+	-	+	+	+
МД із № 643	+	+	-	+	-
Агрос	+	+	+	+	-
Дарунок	+	-	+	+	+
Kirsinaі	-	+	+	+	+
Політанка	+	+	+	+	+
Arimaciai	-	+	+	+	+
Д-12	+	-	+	+	+
№ 10	-	+	-	+	+
4/22	—	+	+	+	+
ІД із Тернопільська б	+	-	+	+	+
№ 2253	+	+	+	+	+
Тіна	+	+	+	+	+
2/30 - 117	+	+	+	+	+
№ 11152	+	+	+	+	+
Д-15	+	+	+	+	+
№ 10753	+	-	+	+	-
Д-19	-	+	+	+	+
МД із № 643	-	+	+	+	+
№ 10973	+	+	+	+	+
ДП № 1734	-	+	+	+	+
№ 12873	-	-	+	+	+

Зразки пізньостиглої групи МД із № 793, ІД із № 628, № 2284, Анітра, МД із № 137, МД із № 148, МД із № 2289 є стійкими до досліджуваних хвороб. Борошниста роса – помітна уразливість у МД із № 641, ІД із № 638, ІД із № 791, Liepsna, МД із № 142, МД із СГП – 850, ГП Zakeland x Nolin. Іржа – хоч і менш загрозлива, проте частіше уражає деякі зразки (Syn₃–05, Kamaniai, Liepsna, ДП № 984). Антракноз та бактеріоз – контрольовані, хоча в ДП № 1386, ДП № 1782 та ДП № 983 виявлено слабкість (табл. 3.18).

Таблиця 3.18

**Стійкість зразків конюшини лучної пізньостиглої групи до
найпоширеніших хвороб, середнє за 2016–2018 рр.**

Селекційний зразок	Борош-ниста роса (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>Secalis</i>)	Іржа (<i>Uromyces fallens</i> Kern)	Антракноз (<i>Kobatiella caulivora</i> Kat.)	Аскохитоз (<i>Ascochyta trifolii</i> Bond. et Truss)	Бактеріоз (<i>Phytophthora trifoliorum</i>)
МД із № 793	+	+	+	+	+
ІД із № 628	+	+	+	+	+
ДП № 1386	+	+	+	+	-
МД із № 641	-	+	+	+	+
Syn 3-05	+	-	+	+	+
ДП № 1782	+	+	+	+	-
№ 2284	+	+	+	+	+
Kamaniai	+	-	+	+	+
ІД із № 638	-	+	+	+	+
ІД із № 791	-	+	+	+	+
Анітра	+	+	+	+	+
Liepsna	-	-	+	+	+
ДП № 983	+	+	-	+	-
ДП № 984	+	-	+	+	+
МД із № 137	+	+	+	+	+
МД із № 142	—	+	+	+	+
МД із № 145	+	+	-	+	+
МД із № 148	+	+	+	+	+
МД із СГП - 850	-	+	+	+	+
МД із № 2289	+	+	+	+	+
ГП Zakeland x Nolin	-	+	+	+	+
№ 856	+	+	+	+	+

Отже, спостерігається загальна тенденція до вищої стійкості в доборах та селекційних групах, особливо в ранньостиглій та середньостиглій. Борошниста роса та іржа є найпоширенішими загрозами незалежно від групи стиглості. Антракноз, аскохітоз та бактеріоз мають локальний характер і рідше викликають проблеми. У всіх трьох групах виділено зразки, що можуть стати донорськими формами для стійкості до широкого спектра хвороб.

Висновки до розділу 3

1. У результаті вивчення 16 зразків конюшини лучної (2011–2013 рр.) встановлено значну варіацію морфо-біологічних ознак, зокрема за висотою рослин (67–73 см), кількістю стебел (24–29 шт.) та головок (6–9 шт.).

2. Максимальна врожайність зеленої маси сягала 48,8 т/га, сухої речовини – до 10,02 т/га, насіння – 0,356 т/га. Високі показники продуктивності мали зразки № 2253, Місцева популяція № 136, Тернопільська 6.

3. Кластерний аналіз дозволив виокремити зразки з близькими морфологічними ознаками та рівнем продуктивності, що доцільно для селекційного добору.

4. В період 2013–2015 рр. проведено комплексну оцінку 30 зразків конюшини лучної. Тривалість вегетаційного періоду коливалася в межах 146 – 151 діб, висота рослин – 67–73 см.

5. Найвищу врожайність зеленої маси (до 48,2 т/га) забезпечили дикорослі зразки № 639 і ІД із Liepsna, а найвищу насіннєву продуктивність – Syn4-05 (до 0,244 т/га).

6. Зразки кластерів I та II об'єднали форми з високою вегетативною або генеративною продуктивністю відповідно. Універсальні зразки (кластер

IV) проявили стабільність і збалансовані показники, придатні для промислового використання.

7. В 2016–2018 рр. проведено оцінку 70 зразків, які поділено на три групи за тривалістю вегетаційного періоду: ранньостиглі (140–146 діб), середньостиглі (147–153 діб), пізньостиглі (154–160 діб). Найбільш ранньостиглі зразки – PFZ 01927, PFZ 00640, PFZ 01068 (146 діб), пізньостиглі – PFZ 00632, PFZ 01415 (до 160 діб).

8. Для зразків ранньостиглої групи виявлено високу облиствленість (до 43,5 %) і вміст протеїну (до 19,9 %), врожайність зеленої маси – до 42,8 т/га. Зразки № 01915, № 01914 та сорт Трускавчанка відзначилися стабільністю і потенціалом як для сінокошу, так і на насіння.

9. Середньостиглі зразки продемонстрували добрий баланс між вегетативною та насінневою продуктивністю (зелена маса – до 44 т/га; насіння – до 0,38 т/га). Найпродуктивнішими були зразки № 01732, № 01734, № 01738.

10. Пізньостиглі зразки, як правило, характеризувалися довшим вегетаційним періодом та потенціалом для подовження періоду заготівлі кормів.

11. В результаті проведених досліджень виділено високопродуктивні зразки конюшини лучної з різними напрямками використання – для насіння, сінокошу чи пасовищ.

12. Кластерний аналіз підтвердив ефективність типізації за морфологічними та продуктивними ознаками, що дозволяє підвищити точність селекційного добору.

13. Найбільший потенціал для використання в умовах Західного регіону України мають ранньостиглі та середньостиглі зразки з високим вмістом протеїну, стабільною врожайністю в мінливих погодних умовах.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [309 – 318].

РОЗДІЛ 4

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ

4.1. Вплив гідротермічних показників міжфазних періодів на насіннєву продуктивність селекційних зразків конюшини лучної

Зразки різних груп стиглості відрізняються рядом морфо-біологічних характеристик, що впливає на їхню продуктивність. Для повного розкриття потенціалу кожного селекційного зразка необхідно створити сприятливі умови для росту та розвитку, що визначаються поєднанням агротехнічних заходів і природно-кліматичних чинників. Сорти конюшини лучної є важливим чинником регулювання виробничих витрат, тому доцільно підтримувати оптимальне співвідношення груп стиглості, що сприяє стабільності виробництва, ефективному збору врожаю та рентабельності. У цьому контексті правильний вибір сортів і оптимізація їхньої структури дають значні переваги для виробничого процесу.

Останнім часом зміни клімату спричиняють все частіші аномальні погодні явища. За останнє десятиліття середньорічна температура повітря зросла на 0,3–0,6 °C порівняно з багаторічними нормами. Це, своєю чергою, змінює хід природних процесів, зокрема впливає на встановлення та руйнування снігового покриву, перехід ґрунту в м'якопластичний стан, а також змінює терміни, коли середньодобові температури перетинають позначки 0, 5, 10, 15 °C, що відображається на тривалості вегетаційного періоду. Потепління супроводжується нерівномірним розподілом опадів упродовж теплого сезону, а в окремі роки спостерігається значне збільшення посушливих періодів. З 2011 по 2024 рік частота посух майже подвоїлася, а стабільне перевищення температурних меж 5 та 10 °C відбувалося в середньому на 3–5 днів раніше.

Клімат України поступово втрачає риси континентальності, особливо взимку, наближаючись до кліматичних умов Західної Європи. Це пов'язано зі зміщенням центрів атмосферного впливу, що визначають погодні умови країни, приблизно на 10° східніше [319]. Конюшина лучна неефективно використовує сонячну енергію, тепло та вологу на початкових етапах вегетації, зокрема протягом перших двох місяців після відростання (квітень – травень), коли вона збільшується у висоту. У другій половині вегетаційного періоду, коли висота та площа листової поверхні досягає максимуму, зменшується надходження сонячної радіації, знижується температура повітря і скорочуються запаси вологи.

Впродовж останніх років помітне значне збільшення середньорічної температури та нерівномірності випадання опадів протягом як вегетаційного періоду росту і розвитку рослин, так і року. Як наслідок, в Україні більш ніж удвічі зросла частота повторення посух та паводків, що має відповідний вплив на вегетацію конюшини лучної. Тому поряд з високою продуктивністю і якістю корму особливу увагу слід приділяти створенню нових сортів конюшини лучної, стійких до несприятливих факторів середовища. В першу чергу це стосується посухостійкості, морозо- та зимостійкості [320, 321, 322].

Оптимізувати використання агроекологічних ресурсів цією культурою можливо завдяки правильному добору зразків з різною тривалістю вегетації, а також з урахуванням фенологічних фаз розвитку рослин. Зміни клімату на регіональному рівні вимагають перегляду підходів до вирощування конюшини лучної для отримання зеленої маси, сухої речовини та насіння, зокрема впровадження нових сортів різних груп стиглості.

Як ключовий кліматичний показник, що характеризує вологозабезпеченість, природні умови, процеси ґрунтоутворення та родючість ґрунтів у межах зонування території, вчені-кліматологи рекомендують використовувати гідротермічний коефіцієнт (ГТК). Оскільки тривалість цього періоду в різних регіонах України відрізняється, для забезпечення єдиного підходу використовується часовий інтервал з квітня по

серпень.

У 2011 р. сума опадів за вегетаційний період конюшини лучної становила 502,9 мм, що на 31,9 мм більше середньої багаторічної норми. ГТК у середньому склав 1,82, тобто вегетаційний період конюшини лучної був надмірно вологим. Метеорологічні умови, що склалися в 2012 р. були також надмірно вологими, про що свідчать дані гідротермічного коефіцієнта (1,88) (табл. 2). Сума опадів за вегетацію конюшини лучної в 2013 р. становила 308,5 мм, що на 162,5 мм менше від середньобагаторічного показника. Найбільший дефіцит вологи відмічено в травні, липні і серпні на 60,6; 71,7 і 44,1 мм менше порівняно з багаторічними даними. За період вегетації рослин конюшини лучної протягом трьох років досліджень гідротермічні умови були різними, особливо, в періоди наростання зеленої маси, цвітіння та формування насіння, що дає можливість більш глибоко оцінити пластичність досліджених зразків і розкрити їхні біологічні та агроекологічні особливості.

Аналіз даних досліджень свідчить про збільшення гідротермічного коефіцієнта в червні-липні (ГТК 2011 р, відповідно, 2,6–3,3, 2012 р. 1,7–2,1) під час критичних фаз розвитку конюшини – бутонізації та цвітіння. Опади в період активного росту й розвитку культури (червень–липень) часто мають зливовий характер, що створює несприятливі умови для продуктивності конюшини лучної.

Результати досліджень підтверджують наявність тісного кореляційного зв'язку між гідротермічним режимом вегетаційного періоду та врожайністю зеленої маси та насіння ($r = 0,557 - 0,875$). Це свідчить про зростання впливу кліматичних факторів на продуктивність конюшини лучної в Західному регіоні України.

Рівень вологозабезпеченості є ключовим чинником, що обмежує урожайність зеленої маси конюшини лучної. У роки з нестачею вологи та нерівномірним розподілом опадів протягом вегетаційного періоду простежується чітка залежність між кількістю опадів і рівнем урожайності.

Більшість досліджуваних зразків негативно реагують на погіршення умов зволоження.

Одним із ефективних підходів у сучасному рослинництві є добір зразків, генетичний потенціал яких найбільшою мірою відповідає агрокліматичним умовам Західного регіону України. Це дає змогу підвищити продуктивність посівів шляхом активізації біологічного потенціалу агроєкосистем, використання природної енергії біологічних процесів та скорочення потреби в антропогенній енергії.

Таким чином, дослідження впливу агрокліматичних факторів, особливо тих, що обмежують розвиток рослин, має базуватися на принципі рівнозначного врахування їхнього впливу на всіх стадіях вегетаційного періоду.

Вивчення генетичних відмінностей вихідного матеріалу за різних умов зовнішнього середовища дає можливість створити нові сорти з підвищеною екологічною пластичністю та стабільністю, що розраховані на максимальну реалізацію свого потенціалу продуктивності.

Деякі дослідники стверджують, що ефект екологічної складової у варіюванні продуктивності культурних рослин досягає 80–85 %. Перш за все це пов'язано з тим, що сучасне виробництво кормів ґрунтується на вирощуванні культур у нерегульованих умовах середовища, флуктуація яких спонукає до особливо сильного коливання їх основних цінних господарських ознак та властивостей. З одного боку ці флуктуації пов'язані із зміною основних параметрів погоди (поточного стану параметрів атмосфери), а з другого – із зміною клімату (середньостатистичний стан атмосфери за довгий проміжок часу).

У сучасному кормовиробництві в якості генотипу виступає селекційний сорт. За своєю генетичною структурою він може бути різноманітним, це знаходить своє відображення у його господарській цінності, і, насамперед, у здатності із року в рік стабільно давати високі врожаї кормів. Більшість сучасних сортів конюшини лучної мають досить високий потенціал

продуктивності, реалізація якого стримується їх низькою гомеостатичністю і чутливістю до несприятливих факторів середовища.

Збільшення і стабілізація продуктивності рослин в місцевих умовах має складатися зі збільшення рівня загальної адаптивності, а також заміни абсолютної стійкості до стресових факторів середовища на неспецифічну комплексно-польову толерантність. Урожайність визначається діями всіх генів організму, здатністю генотипу до саморегулювання, збереження оптимальних умов для метаболізму при зміні умов навколишнього середовища. Вибір кращих сортів для господарств різних ґрунтово-кліматичних зон з нестійкими погодними умовами має визначальне значення для підвищення урожайності. Новий сорт має бути науково обґрунтованим, з урахуванням характеристики екологічної пластичності, стабільності та потенціалу адаптивності нових сортів [323].

Визначення оптимального типу рослин, здатних стабільно реалізовувати свій потенціал і при цьому адекватно реагувати на зміну умов вирощування, постійно привертає увагу науковців [324, 325, 326, 327].

У конюшини лучної розрізняють такі фази росту і розвитку рослин: сходи, поява першого трійчастого справжнього листка, кущіння, гілкування (в перший рік життя, посів літній), на другий рік життя: відростання, гілкування, бутонізація, цвітіння, дозрівання насіння (табл.4.1).

Таблиця 4.1

Тривалість фаз розвитку рослин конюшини лучної (перший укіс на зелену масу, другий – на насіння), 2013–2015 рр., діб

Рік	Відростання – галуження	Галуження – бутонізація	Бутонізація – цвітіння	Цвітіння – дозрівання
2013	38–40	30–34	18– 20	17–21
2014	46–48	22–24	18– 22	15–17
2015	73–81	27–29	33–35	10–12

Відростання весною рослин конюшини лучної в 2013-2015 рр. залежно від погодних умов було відмічено, відповідно, 16.04; 04. 04; 01.04.

Найраніший строк відростання рослин конюшини лучної в колекційних розсадниках спостерігали в 2015 р. у період з 01.04 по 06.04. Проте більш швидкого настання укісної стиглості першого укусу не відбувалося через повернення весняних приморозків.

Аналіз погодних умов за три роки (2013–2015 рр.) та екстраполяція даних на окремі міжфазні періоди вегетації окремих зразків конюшини лучної свідчить про значну варіабельність метеорологічних показників, особливо це стосується кількості опадів у окремі міжфазні періоди.

Низькі значення ГТК вказують на зростання посушливості клімату в окремі періоди. Найнижчий ГТК за фазами розвитку відмічено в 2013 р. і 2015 р. в період бутонізації–цвітіння (відповідно, 0,74; 0,38) в цвітіння–дозрівання (відповідно, 0,92 і 0,93) (табл. 4.2).

Таблица 4.2

**Гідротермічний режим у міжфазні періоди вегетації конюшини лучної,
середнє за 2013–2015 рр.**

Показник	Середньодобова температура, °С				Сума опадів, мм				ГТК			
	ВГ	ГБ	БЦ	ЦД	ВГ	ГБ	БЦ	ЦД	ВГ	ГБ	БЦ	ЦД
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2013												
X	15,2	16,4	20,4	14,7	41,5	128,6	30,3	25,7	0,69	2,44	0,74	0,92
min	9,4	10,7	16,7	12,2	0,4	0,5	0,7	0,4	0,26	0,38	0,56	0,72
max	19,3	23,6	25,5	16,4	20,1	38,6	18,2	10,3	1,40	3,05	1,14	1,21
s	2,9	3,7	2,4	1,2	11,8	20,3	11,9	8,1	0,14	0,75	0,48	0,46
V, %	18,9	22,3	11,6	7,8	28,4	15,8	39,3	31,5	20,3	30,7	64,9	50,0
2014												
X	11,2	17,3	21,7	18,3	205,7	50,3	112,8	98,6	3,8	1,83	1,51	3,07
min	4,2	9,6	17,3	15,8	0,3	0,6	0,3	0,4	0,89	0,78	0,65	1,34
max	15,6	21,7	22,5	22,8	26,2	23,8	59,6	23,5	4,01	2,10	1,65	3,78
s	2,5	2,8	2,3	1,4	13,1	11,8	20,2	12,8	1,98	0,72	1,01	0,99
V, %	22,3	16,2	10,6	7,7	6,4	23,5	17,9	11,3	52,1	39,3	66,7	32,2
2015												

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2015												
X	10,1	16,7	23,5	18,0	68,4	108,4	30,2	18,4	0,95	2,28	0,38	0,93
min	1,1	9,3	13,5	11,5	0,4	0,8	0,3	0,3	0,35	0,59	0,20	0,37
max	17,6	23,9	24,4	25,1	21,2	23,4	12,1	6,8	1,14	2,45	0,67	1,35
s	4,9	3,6	3,9	4,4	11,6	12,7	11,3	12,6	0,48	1,23	0,11	0,43
V, %	48,2	21,4	16,8	24,4	17,0	11,7	37,4	68,5	50,5	53,9	28,9	46,2

Примітка: ВГ – відростання - галуження; ГБ – галуження - бутонізація; БЦ – бутонізація - цвітіння; ЦД – цвітіння - дозрівання; X, min, max – середнє, мінімальне і максимальне значення, відповідно; R – розмах варіювання; V, % – коефіцієнт варіації; ГТК – гідротермічний коефіцієнт.

Значення гідротермічних параметрів безпосередньо впливає на проходження окремих міжфазних періодів вегетації рослин конюшини лучної. Відмічено позитивний зв'язок тривалості останніх з кількістю опадів і ГТК, і навпаки, негативний з середньодобовими температурами.

Тривалість періоду від відростання до дозрівання, а особливо від бутонізації до дозрівання, а також середньодобові температури та кількість опадів впливають на урожайність. У зв'язку з цим, для вивчення множинних кореляцій нами було поділено зразки за врожайністю по роках:

- від 0,191 т/га до 0,217 т/га – 19 зразків (PFZ 00127, PFZ 00639, PFZ 00632, PFZ 00634, PFZ 00637, PFZ 00638, PFZ 00641, PFZ 01064, PFZ 01065, PFZ 01066, PFZ 01068, PFZ 01070, PFZ 01071, PFZ 01072, PFZ 01074, PFZ 01075, PFZ 01302, PFZ 01412, PFZ 01415).

- від 0,218 т/га до 0,244 т/га – 11 зразків (PFZ 01920, PFZ 01927, PFZ 00640, PFZ 00642, PFZ 00647, PFZ 01067, PFZ 01069, PFZ 01073, PFZ 01303, PFZ 01414).

Взаємозв'язки між насінневою продуктивністю та тривалістю міжфазного періоду «цвітіння – дозрівання» у зразків першої групи конюшини лучної (PFZ 00127, PFZ 00639, PFZ 00638, PFZ 01071, PFZ 01075), а також впливу гідротермічних показників на ці взаємозв'язки протягом 2013–2015 років свідчать про досить тісний позитивний зв'язок між продуктивністю насіння та аналізованими чинниками. Зокрема, у 2013 році

найвищу кореляцію встановлено для зразка PFZ 01075 ($r=0,781$), що свідчить про помітний вплив гідротермічних умов і тривалості міжфазного періоду на продуктивність. У 2014–2015 роках цей взаємозв'язок ще більше посилюється: для зразка PFZ 01075 у 2014 р. коефіцієнт множинної кореляції досягає 0,921 (коефіцієнт детермінації – 84 %), а для зразка PFZ 00638 у 2015 р. – 0,902 (детермінація – 81 %), що вказує на домінантну роль аналізованих чинників у формуванні врожайності (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Взаємозв'язки між насінною продуктивністю і тривалістю міжфазного періоду «цвітіння – дозрівання» у зразків першої групи конюшини лучної та гідротермічними показниками, середнє за 2013–2015 рр.

Показники	Зразки				
	PFZ 00127	PFZ 00639	PFZ 00638	PFZ 01071	PFZ 01075
2013					
$R_{x \cdot zy}$	0,751	0,770	0,711	0,680	0,782
Коефіцієнт детермінації, %	56	59	50	46	61
2014					
$R_{x \cdot zy}$	0,853	0,770	0,811	0,853	0,921
Коефіцієнт детермінації, %	72	59	66	72	84
2015					
$R_{x \cdot zy}$	0,870	0,831	0,902	0,781	0,882
Коефіцієнт детермінації, %	76	69	81	61	77

Примітка: $R_{x \cdot zy}$ – коефіцієнт множинної кореляції між насінною продуктивністю (x) та тривалістю міжфазного періоду «цвітіння–дозрівання» (y) і гідротермічними показниками (z).

Загалом, протягом трьох років спостерігається стабільно високий рівень кореляції в усіх зразках (від 0,680 до 0,921), що підтверджує важливість поєднаного аналізу агрометеорологічних умов та морфофізіологічних характеристик у селекційних дослідженнях. Це дозволяє ефективно добирати генотипи з високою адаптивністю до варіабельних кліматичних умов для подальшого використання у програмі селекції конюшини лучної.

У 2013 році коефіцієнти множинної кореляції між насінневою продуктивністю, тривалістю міжфазного періоду «цвітіння – дозрівання» та гідротермічними показниками у зразків другої групи конюшини лучної коливалися в межах від 0,680 до 0,781. Найвищий показник зафіксовано у зразка PFZ 01303 (0,78), що свідчить про досить тісний зв'язок між урожайністю та умовами вегетації. У 2014 році рівень взаємозв'язку зріс: значення $R_{x \cdot zy}$ досягали 0,924 у зразка PFZ 01303, а коефіцієнт детермінації – 84 %, що підтверджує вагомий вплив тривалості міжфазного періоду та гідротермічних умов на формування врожайності (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Взаємозв'язки між насінневою продуктивністю і тривалістю міжфазного періоду «цвітіння-дозрівання» у зразків другої групи конюшини лучної та гідротермічними показниками, середнє за 2013–2015 рр.

Показники	Зразки				
	PFZ 01920	PFZ 00642	PFZ 00647	PFZ 01073	PFZ 01303
2013					
$R_{x \cdot zy}$	0,751	0,772	0,710	0,683	0,781
Коефіцієнт детермінації, %	56	59	50	46	61
2014					
$R_{x \cdot zy}$	0,852	0,771	0,813	0,850	0,924
Коефіцієнт детермінації, %	72	59	66	72	84
2015					
$R_{x \cdot zy}$	0,871	0,830	0,903	0,781	0,880
Коефіцієнт детермінації, %	76	69	81	61	77

Примітка: $R_{x \cdot zy}$ – коефіцієнт множинної кореляції між насінневою продуктивністю (x) та тривалістю міжфазного періоду «цвітіння–дозрівання» (y) і гідротермічними показниками (z).

У 2015 році позитивна тенденція зберігалася. Найвищі значення кореляції зафіксовано у зразка PFZ 00647 (0,903) з коефіцієнтом детермінації 81 %, а також PFZ 01303 (0,880), що підтверджує стабільну відповідь цих генотипів на зміни гідротермічного режиму.

У цілому, високі значення коефіцієнтів кореляції та детермінації вказують на наявність сильної залежності між вегетаційними показниками і продуктивністю насіння у зразків другої групи. Це свідчить про перспективність використання таких зразків у селекційних програмах з метою отримання продуктивних і екологічно пластичних сортів конюшини лучної.

4.2. Екологічна адаптивність, гомеостатичність та селекційна цінність зразків конюшини лучної за продуктивністю

Екологічна пластичність селекційної ознаки зразка – це середня реакція його на зміну умов середовища. Варіанса стабільності пластичності селекційної ознаки зразка – це відхилення емпіричних даних за конкретних умов середовища від екологічної пластичності селекційної ознаки, тобто від середньої реакції на зміну умов вирощування. В ролі фактора “умови” можуть виступати: роки досліджень, місцевість, дози удобрення, густина стояння рослин, терміни сівби та ін. [328]. Серед факторів фенотипічної мінливості ознаки стійкості значна роль належить умовам вирощування рослин.

Метод оцінки екологічної пластичності та варіанси її стабільності сортів, який ґрунтується на дисперсійному та регресійному аналізах, дає можливість оцінити їх реакції в різних умовах вирощування.

Коефіцієнти регресії (b_i) характеризують середню реакцію селекційної ознаки зразків на зміну умов середовища і показують її пластичність, що дає можливість прогнозувати зміну досліджуваної ознаки в рамках зміни умов років. Чим вище значення b_i , тим сорт більш чутливий до змін умов вирощування за роками. Якщо коефіцієнт регресії наближається до одиниці, то ознака реагує на зміни умов середовища. Від’ємне значення b_i вказує на зниження показника внаслідок вилягання чи ураження хворобами. Нульове

або близьке до нуля значення b_i вказує на те, що сорт не реагує на зміну умов вирощування.

Варіанса стабільності пластичності (Si^2) показує, наскільки надійно селекційна ознака зразка відповідає тій пластичності, яку оцінив коефіцієнт регресії (b_i). Чим ближче Si^2 до нуля, тим менше відрізняються емпіричні значення від теоретичних. Високі показники селекційної ознаки мають сорти з високим значенням пластичності та низьким – стабільності. Стабільність прояву рівня ознаки виражається при низьких коефіцієнтах регресії (пластичності) і низьких коливаннях їх за варіансою стабільності [7].

Умови вирощування конюшини лучної в 2011–2013 рр. відрізнялися. Для їх оцінки використовували індекси умов середовища (I_j). Показник індексу середовища – це різниця між середньою врожайністю всіх зразків конкретного року за весь вивчений період. Кращі умови для росту і розвитку рослин складаються за позитивного значення умов середовища, гірші – за негативного. З аналізу індексів умов середовища випливає, що найбільш сприятливі умови для формування врожаю зеленої маси та сухої речовини досліджуваних зразків за час проведення досліджень склалися в 2012 р. ($I_j = 0,55$), трохи менш сприятливі – у 2013 р. ($I_j = 0,21$) і несприятливі – у 2011 р. ($I_j = -0,76$). Тому 2011 р. з найменшою середньою врожайністю в досліді прийнято за лімітовані умови, а 2012 р. з найвищою – за оптимальні умови для росту і розвитку рослин конюшини лучної лучної.

Результати визначення пластичності та стабільності у колекційних зразків в 2011–2013 рр. за ознакою врожайність зеленої маси виявили, що високу пластичність та низьку варіансу її стабільності виявлено у сорту Передкарпатська 6 ($b_i = 1,39$, $Si^2 = 0,02$), Дикорослої популяції № 119 ($b_i = 2,51$, $Si^2 = 0,31$), № 960 ($b_i = 2,11$, $Si^2 = 0,06$), № 2282 ($b_i = 1,66$, $Si^2 = 0,0004$), № 2243 ($b_i = 1,36$, $Si^2 = 0,001$), Тернопільська 5 ($b_i = 1,15$, $Si^2 = 0,05$) та Місцева популяція № 136 ($b_i = 1,23$, $Si^2 = 0,04$) (табл. 4.5).

**Адаптивність селекційних зразків конюшини лучної
за врожаєм зеленої маси, 2011–2013 рр.**

Зразок	Зелена маса, т/га				b _i	S _i ²
	2011	2012	2013	середня		
Передкарпатська 6	45,1	47,0	46,3	46,1	1,39	0,02
ДП № 119	45,4	48,5	48,4	47,4	2,51	0,31
№ 960	45,0	47,7	47,3	46,7	2,11	0,36
№ 2432	47,2	48,6	47,7	47,8	0,94	0,18
№ 2422	46,9	47,0	48,3	47,4	0,37	1,09
№ 2282	45,1	47,3	46,7	46,4	1,66	0,0004
№ 2253	46,0	46,9	46,2	46,4	0,58	0,13
№ 2243	45,4	47,2	46,7	46,4	1,36	0,001
ДП № 127	44,9	45,6	45,4	45,3	0,53	0,0002
ІД із Colubara	45,6	46,6	46,5	46,2	0,79	0,77
Тернопільська 5	46,9	48,5	47,8	47,7	1,15	0,005
Тернопільська 6	48,4	48,9	49,2	48,8	0,47	0,11
МП № 136	47,6	49,3	48,6	48,5	1,23	0,04
№ 2284	48,3	49,1	48,9	48,8	0,61	4,51
МД із № 193	47,9	48,3	48,0	48,1	0,26	0,02
МД із МП № 124	48,6	48,9	47,9	46,1	0,02	0,53
Індекс умов, I _j	-0,76	0,55	0,21	-	-	-

Припущенням А. Я. Марухняка та ін. щодо підвищення стабільності врожайності сортів при зниженні рівнів їх екологічної пластичності знайшли своє підтвердження у наших дослідженнях [329]. Так, зразки № 2282, № 2243 та Тернопільська 5 з високою стабільністю ($S_i^2 = 0,00$) були середньопластичним ($b_i = 1,66; 1,36; 1,15$), а високопластичні зразки Дикоросла популяція № 139 та № 960 ($b_i = 2,51; 2,11$) були низькостабільними ($S_i^2 = 0,31; 0,36$).

Важливим параметром адаптивності за різних погодних умов у роки вирощування конюшини лучної є стійкість генотипу до стресу, який показує різницю між мінімальною та максимальною врожайністю. Цей параметр має від'ємний знак, і чим менша різниця між мінімальною і максимальною

врожайністю генотипу, тим вища його стійкість до стресу і ширший діапазон адаптивних можливостей. Серед досліджуваних селекційних зразків найменшу різницю між мінімальною і максимальною врожайністю зеленої маси, а відповідно і більшу стресостійкість було відзначено в № 2282 (-1,6 т/га), № 2253 (-1,8 т/га) та № 2284 (-0,8 т/га). Найменшу стійкість до стресу забезпечили № 960 (-5,1 т/га), № 2422 (-3,8 т/га) та ДП № 127 (-3,5) (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Параметри адаптивності урожайності зеленої маси (2011–2013 рр.)

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2) / 2$	V, %	Ном	As	Sc
Передкарпатська 6	-2,5	49,0	2,70	3084,98	98,3	0,97
ДП № 119	-2,8	47,9	3,79	1657,45	96,97	0,95
№ 960	-5,1	46,1	10,23	1962,80	97,45	0,94
№ 2432	-2,5	46,1	2,40	4470,34	98,79	0,96
№ 2422	-3,8	47,8	3,32	3744,6	98,66	0,94
№ 2282	-1,6	48,4	1,78	2549,56	98,24	0,95
№ 2253	-1,8	49,2	1,50	6055,2	99,17	0,93
№ 2243	-2,5	48,5	2,68	3125,27	98,37	0,95
ДП № 127	-3,5	48,5	3,08	7695,34	99,35	0,94
ІД із Colubara	-2,8	49,9	2,30	5055,25	99,03	0,95
Тернопільська 5	-3,1	51,4	2,70	4095,52	98,63	0,96
Тернопільська 6	-1,2	51,1	2,45	8243,45	99,33	0,94
МП № 136	-2,8	50,7	3,59	3920,42	98,56	0,99
№ 2284	-0,8	49,4	0,82	7654,63	99,3	0,99
МД із № 193	-2,2	49,8	3,07	14873,2	99,65	0,99
МД із МП № 124	-1,5	49,6	1,24	5625,56	99,14	0,96

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2) / 2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Ном – гомеостатичність, As – господарська цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Параметр стійкості до стресу доповнює показник генетичної гнучкості, який показує середню врожайність зразка за стресових і оптимальних умов вирощування. Чим вища генетична гнучкість, тим вищий ступінь відповідності між генотипом і факторами зовнішнього середовища. Показник

генетичної гнучкості є важливим для селекціонерів, оскільки дозволяє відбирати генетично гнучкий селекційний матеріал для створення сортів рослин з широкою реакцією на дію зовнішніх факторів. Найбільшим показником генетичної гнучкості генотипу характеризувалися № 2253 (49,2 т/га), ІД із Colubara (49,9 т/га), Тернопільська 5 (51,4 т/га), Тернопільська 6 (51,1 т/га), Місцева популяція № 136 (50,7 т/га), № 2284 (49,4 т/га), МД із № 193 (49,8 т/га), МД із місцевої популяції № 124 (49,6 т/га). Генетична гнучкість у стандарту сорту Передкарпатська 6 становила 49,00 т/га.

Коефіцієнт варіації є відносним показником мінливості. Оцінка колекційних зразків конюшини лучної за коефіцієнтом варіації встановила, що всі 16 зразків характеризувались низькою мінливістю показника врожайності ($V=0,82-6,23\%$).

Одним із важливих показників стійкості рослин до несприятливих умов навколишнього середовища є гомеостатичність. Селекційно цінними є генотипи з порівняно високою стабільністю врожайності. Тому для оцінки стабільності селекційних номерів конюшини лучної визначено показник гомеостатичності, який дозволяє не лише оцінювати їх продуктивність за середньою врожайністю, а й визначати норму реакції на лімітуючі фактори довкілля. Чим вищим є значення цього показника, тим вища придатність генотипу рослин до умов вирощування. У наших дослідженнях високим рівнем гомеостатичності відзначалися селекційні зразки № 2253 (6055,2), Дикоросла № 127 (7695,34), Тернопільська 6 (8243,45), № 2282 (7654,63).

Зв'язок гомеостатичності та коефіцієнта варіації характеризує стійкість ознаки в мінливих умовах середовища. У наших дослідженнях у середньому за 2011–2013 рр. найбільш стабільними за зміни умов вирощування виявилися два селекційні зразки, про що свідчить найменше значення коефіцієнта варіації і висока гомеостатичність, а саме: № 2253 ($V = 1,5 \%$, $\text{Ном} = 6055,2$) та № 2284 ($V = 0,82 \%$, $\text{Ном} = 7654,63$). Середню варіабельність і низьку гомеостатичність відмічено в № 960 ($V = 10,23 \%$,

Ном = 1962,80), що вказує на нестабільність цього зразка і низьку адаптивність до умов вирощування.

Індекс селекційної цінності оцінює ступінь стійкості генотипу. Його визначали як добуток середньої врожайності до відношення між мінімальною та максимальною врожайністю за роки досліджень. Вищий показник селекційної цінності означає більшу селекційну цінність зразка. Чим вищий рівень гомеостатичності та селекційної цінності, тим стабільнішим і селекційно значущим є зразок у мінливих погодних умовах вегетаційного періоду. Оцінка селекційної цінності конюшини лучної показала достатньо високий генетичний потенціал екологічної адаптивності досліджуваних селекційних зразків до умов Західного регіону України. За результатами досліджень, селекційна цінність зразків конюшини лучної становила від 4,74 до 146,94. Найвищий цей показник забезпечили Дикоросла популяція № 119 ($S_c = 146,94$), № 960 ($S_c = 126,09$) та № 2282 ($S_c = 102,08$).

Господарську цінність зразків в повній мірі характеризує коефіцієнт агрономічної стабільності (A_s), який розраховують відношенням мінімальної врожайності за роками до середньої врожайності за весь період досліджень. Чим ближчий коефіцієнт до 1, тим стабільніше працює сорт, зразок або агротехнологія в різних умовах, значить сорт досить стабільний, бо мінімальна врожайність досягає 100 % від середньої. Найбільш цінними для господарської діяльності вважаються зразки, у яких даний показник перевищує 70% [330]. Всі досліджувані зразки виявились агрономічно цінним ($A_s = 96,97\text{--}99,65\%$), що і узгоджується з показниками урожайності, пластичності, стабільності і гомеостатичності.

Проведені дослідження показали, що за врожайністю сухої речовини вісім селекційних зразків конюшини лучної характеризувалися високою пластичністю з коефіцієнтом регресії від 1,07 до 3,10. Найвищий коефіцієнт екологічної пластичності за цією ознакою відмічено в № 2253 ($b_i = 3,10$), що може вказувати на підвищену чутливість до умов середовища.

До відносно низькопластичних з слабкою реакцією на умови вирощування віднесено такі зразки, як Передкарпатська 6 ($b_i = 0,14$), Дикоросла популяція № 119 ($b_i = 0,52$) і Тернопільська 6 ($b_i = 0,45$) та місцева популяція № 136 (0,04) (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

**Адаптивність селекційних зразків конюшини лучної
за врожайністю сухої речовини, середнє за 2011–2013 рр.**

Селекційний зразок	Суха речовина, т/га				b_i	S_i^2
	2011	2012	2013	середня		
Передкарпатська 6	9,61	9,59	9,63	9,61	0,14	0,001
ДП № 119	9,87	9,82	9,94	9,88	0,52	0,01
№ 960	9,71	9,88	9,78	9,79	0,83	0,01
№ 2432	9,78	9,91	9,89	9,86	1,12	0,002
№ 2422	9,63	9,79	9,71	9,71	0,90	0,01
№ 2282	9,69	9,73	9,87	9,76	1,58	0,003
№ 2253	9,61	9,88	9,93	9,81	3,10	0,003
№ 2243	9,72	9,81	9,84	9,79	1,14	0,0002
ДП № 127	9,48	9,52	9,61	9,54	1,16	0,001
ІД із Colubara	9,59	9,64	9,71	9,65	1,10	0,003
Тернопільська 5	9,67	9,76	9,80	9,74	1,23	6,78
Тернопільська 6	9,88	9,90	9,93	9,90	0,45	7,50
МП № 136	9,91	9,88	9,92	9,90	0,04	0,001
№ 2284	9,97	10,01	10,09	10,02	1,07	0,001
МД із № 193	9,98	9,97	10,01	9,99	0,24	0,0005
МД із МП № 124	9,76	9,82	9,91	9,61	1,36	0,001
Індекс умов, I_j	-0,76	0,55	0,21			

Найкращі показники стресостійкості зафіксовані у зразків Місцева популяція № 136 (-0,01) та МД із № 193 (-0,03). Найвища генетична гнучкість відмічена у зразка № 2284 (10,03 т/га). Найменший коефіцієнт варіації мають Передкарпатська 6, Місцева популяція № 136 та МД із № 193 ($V \approx 0,17\%$). Найвищий показник гомеостатичності відмічено в Місцевій популяції № 136 (58266,10) та МД із № 193 (19585,46). У зразків Передкарпатська 6, Місцева популяція № 136 і МД із № 193 визначили найвищу селекційну цінність ($Sc =$

1,00). Усі селекційні зразки показали високий рівень агрономічної стабільності (0,968–0,997). Найвищу стабільність зафіксовано у зразка МД із № 193 (0,997). Незначне зниження стабільності відмічено для селекційного зразка № 2253 ($A_s = 0,968$), що вимагає додаткової оцінки його поведінки в стресових умовах (табл 4.8).

Таблиця 4.8

**Параметри адаптивності врожайності сухої речовини,
середнє за 2011–2013 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Ном	A_s	S_c
Передкарпатська 6	-0,02	9,62	0,17	29424,5	99,83	1,00
Дикоросла популяція № 119	-0,07	9,90	0,50	2866,85	99,5	0,99
№ 960	-0,07	9,74	0,71	2004,79	99,29	0,99
№ 2432	-0,11	9,83	0,58	1568,31	99,42	0,98
№ 2422	-0,08	9,67	0,67	1858,17	99,33	0,99
№ 2282	-0,18	9,78	0,87	637,76	99,13	0,98
№ 2253	-0,32	9,77	1,43	218,03	98,57	0,96
№ 2243	-0,12	9,78	0,52	1599,98	99,48	0,98
Дикоросла № 127	-0,13	9,54	0,57	1349,38	99,43	0,98
ІД із Colubara	-0,12	9,65	0,51	1633,39	99,49	0,98
Тернопільська 5	-0,13	9,73	0,56	1378,62	99,44	0,98
Тернопільська 6	-0,05	9,90	0,21	9639,20	99,79	0,99
Місцева популяція № 136	-0,01	9,91	0,17	58266,10	99,83	1,00
№ 2284	-0,12	10,03	0,50	1674,28	99,5	0,98
МД із № 193	-0,03	9,99	0,17	19585,46	99,83	1,00
МД із місцевої популяції № 124	-0,15	9,83	0,63	1063,09	99,37	0,98

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Ном – гомеостатичність, A_s – агрономічна цінність, S_c – селекційна цінність генотипу.

Отже, найкращими за комплексом адаптивних властивостей і стабільністю врожайності є зразки: Передкарпатська 6, Місцева популяція № 136 та МД із № 193. Вони поєднують високу стійкість до стресових умов, стабільність урожайності і високу селекційну цінність, що робить їх пріоритетними для подальшої селекційної роботи.

Найвищу середню врожайність насіння (3,56 т/га) забезпечила Дикоросла популяція № 127. Найменше значення дисперсії стабільності мають зразки Дикоросла популяція № 119 (0,0002) та № 2282, № 2284 (0,001), що свідчить про дуже високу стабільність їх врожайності. Найвищий коефіцієнт пластичності зафіксовано у зразків № 2422 (2,15) та № 2243 (2,09), що вказує на їх високу чутливість до покращення умов вирощування (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

**Адаптивність селекційних зразків за врожайністю насіння, середнє
за 2011–2013 рр.**

Зразок	Насіння, т/га				bi	S _i ²
	2011	2012	2013	середня		
Передкарпатська 6	0,302	0,298	0,311	0,304	0,58	0,005
ДП № 119	0,298	0,311	0,320	0,310	1,44	0,0002
№ 960	0,301	0,306	0,310	0,306	0,59	1,55
№ 2432	0,277	0,279	0,289	0,282	0,78	0,001
№ 2422	0,304	0,324	0,337	0,322	2,15	0,001
№ 2282	0,299	0,305	0,307	0,304	0,52	0,0003
№ 2253	0,289	0,321	0,315	0,308	1,70	0,02
№ 2243	0,302	0,303	0,334	0,313	2,09	0,01
ДП № 127	0,345	0,359	0,365	0,356	1,31	0,001
ІД із Colubara	0,324	0,331	0,356	0,337	2,09	0,01
Тернопільська 5	0,299	0,312	0,304	0,305	0,33	0,01
Тернопільська 6	0,287	0,302	0,299	0,296	0,78	0,005
МП № 136	0,321	0,319	0,324	0,321	0,19	0,001
№ 2284	0,303	0,301	0,305	0,303	0,13	0,001
МД із № 193	0,320	0,318	0,331	0,323	0,72	0,004
МД із МП № 124	0,298	0,303	0,307	0,304	0,59	1,55
Індекс умов, I _j	-0,08	0,0002	0,08			

Найвищу стресостійкість показали Місцева популяція № 136 (-0,03) та № 2284 (-0,02). Найменший коефіцієнт варіації (V) спостерігався у зразка № 2284 (0,54 %), що свідчить про його виняткову стабільність. Найвищі значення гомеостатичності зафіксовані для № 2284 (4638,72) і Місцевої

популяції № 136 (3127,62). Найвища агрономічна цінність ($As > 99\%$) спостерігається у зразків № 2284 та Місцева популяція № 136 (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Параметри адаптивності врожайності насіння, середнє за 2011–2013 рр.

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Hom	As	Sc
Передкарпатська 6	-0,09	3,06	1,79	429,66	98,21	0,97
Дикоросла популяція №119	-0,22	3,09	2,92	381,00	97,08	0,93
№ 960	-0,09	3,05	1,20	2075,53	98,8	0,97
№ 2432	-0,12	2,83	1,86	536,57	98,14	0,96
№ 2422	-0,33	3,20	4,22	182,30	95,78	0,90
№ 2282	-0,08	3,03	1,57	3189,13	98,43	0,97
№ 2253	-0,26	3,02	4,50	-370,01	95,50	0,92
№ 2243	-0,32	3,18	4,74	67,96	95,26	0,90
Дикоросла № 127	-0,2	3,55	2,35	708,70	97,65	0,94
ІД із Colubara	-0,32	3,40	4,07	98,13	95,93	0,91
Тернопільська 5	-0,05	3,01	1,75	-712,06	98,25	0,98
Тернопільська 6	-0,12	2,93	2,19	-	97,81	0,96
Місцева популяція № 136	-0,03	3,22	0,64	3127,62	99,36	0,99
№ 2284	-0,02	3,04	0,54	4638,72	99,46	0,99
МД із № 193	-0,11	3,25	1,77	434,71	98,23	0,97
МД із місцевої популяції № 124	-0,09	3,02	1,22	2055,16	98,78	0,97

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

У результаті аналізу адаптивності та стабільності врожайності насіння встановлено, що найбільш цінними для селекції є зразки: Місцева популяція № 136, № 2284 і МД із № 193. Вони поєднують високу стійкість до стресових умов, стабільну врожайність та високу агрономічну і селекційну цінність.

Врожайність зеленої маси за результатами досліджень 30 зразків конюшини лучної впродовж 2013–2015 рр. варіювала в межах від 45,4 до

48,2 т/га у середньому за три роки. Найвищий середній показник продемонстрував зразок ДП № 1303 – 47,7 т/га, що свідчить про високий потенціал продуктивності (табл. 4.11). Особливу увагу заслуговує зразок ГП Спарта х Анітра, який поєднують високу врожайність з пластичністю і стабільністю. Найменші значення стабільності ($S_i^2 < 0,1$) зафіксовано у таких зразків, як ІД із Kirsinaі (0,03), БМД із МП № 793 (0,05), ІД із Liepsna (0,04), що вказує на їх високу стабільність.

Таблиця 4.11

**Адаптивність селекційних зразків за врожаєм зеленої маси,
середнє за 2013–2015 рр.**

Зразок	Зелена маса, т/га				bi	S_i^2
	2013	2014	2015	середня		
1	2	3	4	5	6	7
Передкарпатська 6	45,6	46,9	45,1	45,9	0,29	1,47
ДП № 639	46,3	49,1	49,3	48,2	1,36	0,22
МД із № 644	44,7	47,2	49,0	47,0	1,50	2,72
МД із № 643	46,8	48,3	47,6	47,6	0,58	0,13
МД із Primus № 632	45,3	48,7	48,5	47,5	1,57	0,06
МД із ГП Спарта х Анітра	43,9	45,6	46,7	45,4	1,00	1,06
Syn ₁ - 05	45,7	45,1	47,1	47,0	0,07	2,09
Syn ₂ - 05	46,4	46,6	44,9	47,0	0,21	1,60
Syn ₄ - 05	45,5	49,7	45,7	47,0	1,27	6,49
Syn ₅ - 05	46,9	50,1	46,3	47,8	0,83	2,77
Syn ₆ - 05	43,9	48,8	46,7	46,5	1,94	1,06
МД із Черкаська місцева	44,1	49,7	48,1	47,3	2,36	0,32
МД із Міліус	44,9	50,5	45,6	47,1	1,77	9,42
ІД із Liepsna	45,3	50,1	49,1	48,2	2,09	0,04
ІД із Kirsinaі	45,7	46,7	46,3	46,2	0,40	0,03
ІД із Kamaniaі	46,1	48,7	47,8	47,5	1,07	0,15
МД із МП № 712	44,9	45,7	48,5	46,4	0,88	4,89
ІД із МП № 715	45,2	47,7	44,6	45,8	0,19	4,82
МД із МП № 791	44,9	46,2	45,3	45,5	0,45	0,28

Продовження таблиці 4.11

1	2	3	4	5	6	7
ІД із МП № 792	45,1	46,3	46,6	46,0	0,62	0,13
БМД із МП № 793	46,7	47,1	47,2	47,0	0,21	0,05
БМД із МП № 794	45,5	48,3	49,3	47,7	1,50	1,16
ІД із Sadúnai	46,2	49,3	47,6	47,7	1,16	7,03
ГП П-6 х ДП № 159	45,8	44,2	48,8	46,3	0,06	10,89
ГП П-6 х № 2282	46,1	45,8	45,7	45,9	0,16	0,01
ДП № 1302	44,4	48,6	49,3	47,4	2,11	1,02
ДП № 1303	43,8	49,2	50,1	47,7	2,71	1,69
ІД із ДП № 548	45,3	47,7	48,7	47,2	1,31	4,00
ІД із № 2432	46,1	47,0	46,5	46,5	0,33	1,07
ІД із № 2422	47,2	46,8	49,5	47,8	0,29	0,07
Індекс умов, I_j	-1,38	0,86	0,52			

Найвищу стабільність за врожайністю зеленої маси показали зразки БМД із МП ($V = 0,66\%$), ІД із Kirsinaï ($V = 0,89\%$) та добір із № 2432 ($V = 0,79\%$). За агрономічною та селекційною цінністю виділяються БМД із МП та добір із № 2432 ($A_s > 99\%$, S_c близьке до 1,00). Отже, найбільш перспективними за врожаєм зеленої маси є БМД із МП, добір із № 2432 та ІД із Kirsinaï (табл.4.12).

Таблиця 4.12

**Параметри адаптивності врожайності зеленої маси,
середнє за 2013–2015 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	$V, \%$	Ном	A_s	S_c
1	2	3	4	5	6	7
Передкарпатська 6	-1,3	46,25	1,65	46,51	98,35	0,97
ДП № 639	-2,8	47,7	2,84	12,58	97,16	0,94
МД із № 644	-2,5	45,95	3,75	10,65	96,25	0,95
МД із № 643	-1,5	47,55	1,29	51,74	98,71	0,97
МД із Primus № 632	-3,4	47	3,28	8,97	96,72	0,93
Добір із гібр. поп. Спарта х Анітра	-1,7	44,75	2,75	21,36	97,25	0,96
Syn ₁ - 05	0,6	45,4	1,82	91,42	98,18	1,01

Продовження таблиці 4.12

1	2	3	4	5	6	7
Syn ₂ - 05	-0,2	46,5	1,65	302,95	98,35	0,99
Syn ₄ - 05	-4,2	47,6	4,12	5,78	95,88	0,91
Syn ₅ - 05	-3,2	48,5	3,49	8,95	96,51	0,94
Syn ₆ - 05	-4,9	46,35	4,32	4,72	95,68	0,90
МД із Черкаська місцева	-5,6	46,9	4,98	3,59	95,02	0,89
МД із Міліус	-5,6	47,7	5,30	3,37	94,7	0,89
ІД із Liepsna	-4,8	47,7	4,29	4,85	95,71	0,90
ІД із Kirsina	-1	46,2	0,89	112,50	99,11	0,98
ІД із Kamania	-2,6	47,4	2,27	16,96	97,73	0,95
МД із МП № 712	-0,8	45,3	3,33	37,55	96,67	0,98
ІД із МП № 715	-2,5	46,45	2,93	13,66	97,07	0,95
МД із МП № 791	-1,3	45,55	1,19	64,33	98,81	0,97
ІД із МП № 792	-1,2	45,7	1,41	59,15	98,59	0,97
БМД із МП № 793	-0,4	46,9	0,66	377,92	99,34	0,99
БМД із МП № 794	-2,8	46,9	3,37	10,59	96,63	0,94
ІД із Sadúna	-3,1	47,75	2,66	12,14	97,34	0,94
ГП П-6 х ДП № 159	-3,1	45	4,12	15,16	95,88	0,99
ГП П-6 х № 2282	1,6	45,95	0,37	899,51	99,63	0,99
ДП № 1302	-4,2	45,1	4,56	5,22	95,44	0,91
ДП № 1303	-5,4	46,5	5,83	3,17	94,17	0,89
ІД із ДП № 548	-2,4	46,5	3,02	13,79	96,98	0,95
ІД із № 2432	-0,9	46,55	0,79	140,43	99,21	0,98
ІД із № 2422	-0,4	47	2,49	100,51	97,51	0,99

Примітка: U_2-U_1 – стресостійкість, $(U_1+U_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Серед зразків найвищу середню врожайність продемонстрували: Гібридна популяція П-6 х № 2282 (10,14 т/га), МД із МП № 791 (10,13 т/га), ДП № 1302 (10,13 т/га) та МД із № 643 (10,12 т/га). Високі значення врожайності також спостерігались у зразків МД із № 644 (10,10 т/га) та Syn₂ - 05 (10,06 т/га).

Найвищу адаптивність виявив зразок МД із № 644 ($bi = 4,03$), однак при помірній стабільності ($Si^2 = 0,03$). Стабільними виявились зразки

Передкарпатська 6, Добір із Primus № 632, МД із ГП Спарта х Анітра – усі мають $Si^2 = 0,001$, що вказує на стабільне формування врожаю за різних умов.

З метою комплексної оцінки продуктивного потенціалу колекційних зразків наступним етапом дослідження була вивчена адаптивність за врожаєм сухої речовини. Врожайність сухої речовини коливалась від (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

**Адаптивність селекційних зразків за врожаєм сухої речовини,
середнє за 2013–2015 рр.**

Зразок	Суха речовини, т/га				bi	S _i ²
	2013	2014	2015	середня		
1	2	3	4	5	6	7
Передкарпатська 6	9,19	9,47	9,21	9,29	0,74	0,001
ДП № 639	9,47	9,65	9,83	9,65	0,18	0,06
МД із № 644	9,54	11,08	9,67	10,10	4,03	0,03
МД із № 643	10,13	10,34	9,90	10,12	0,76	0,05
МД із Primus № 632	9,23	10,16	9,48	9,62	2,29	0,001
МД із ГП Спарта х Анітра	9,76	9,98	9,91	9,88	0,46	0,001
Syn ₁ - 05	10,04	9,76	10,03	9,94	-0,74	0,002
Syn ₂ - 05	9,57	10,75	9,86	10,06	2,93	0,0005
Syn ₄ - 05	9,64	10,54	9,74	9,97	2,34	0,01
Syn ₅ - 05	9,75	10,24	9,86	9,95	1,23	0,01
Syn ₆ - 05	9,34	10,46	9,95	9,92	2,50	0,08
МД із Черкаська міс.	9,56	10,06	10,04	9,89	0,94	0,08
МД із Міліус	9,64	9,95	9,75	9,78	0,74	0,001
ІД із Liepsna	9,78	9,83	9,93	9,85	0,01	0,01
ІД із Kirsinaï	9,91	9,74	10,06	9,90	-0,58	0,02
ІД із Kamaniai	10,04	10,12	9,85	10,00	0,37	0,03
МД із МП № 712	9,94	10,27	9,57	9,93	1,20	0,12
ІД із МП № 715	9,69	9,98	9,49	9,72	2,45	0,24
МД із МП № 791	9,81	10,54	10,04	10,13	1,77	0,003
ІД із МП № 792	9,97	10,32	9,85	10,05	1,04	0,02
БМД із МП № 793	10,07	10,15	9,93	10,02	0,33	0,02
БМД із МП № 794	9,38	9,93	10,03	9,78	0,93	0,17
ІД із Sadúnai	9,76	10,05	9,56	9,79	0,95	0,45
ГП П-6 х ДП № 159	10,12	10,32	10,04	10,16	0,60	0,01

Продовження таблиці 4.13

1	2	3	4	5	6	7
ГП П-6 х № 2282	9,87	10,41	10,15	10,14	1,22	0,01
ДП № 1302	9,94	10,50	9,96	10,13	1,49	0,01
ДП № 1303	9,68	10,37	9,78	9,94	1,77	0,002
ІД із ДП № 548	9,76	9,95	10,00	9,90	0,31	0,0005
ІД із № 2432	9,86	9,87	9,74	9,82	0,13	0,02
ІД із № 2422	10,06	9,69	9,95	9,90	-0,90	0,01
Індекс умов, I_j	-1,38	0,86	0,52			

Аналіз адаптивності врожаю сухої речовини свідчить про високу стабільність у зразків добір із № 2432 ($V = 0,60\%$) та ІД із Liepsna ($V = 0,63\%$). Найвищі показники гомеостатичності мають добір із № 2432 (16630,88) і ІД із Liepsna (3157,96). Відзначено найвищі агрономічні та селекційні цінності у добору із № 2432 ($As = 99,4\%$, $Sc = 1,00$). Отже, за врожаєм сухої речовини найбільш адаптивними є добір із № 2432, ІД із Liepsna та ІД із Kamaniai (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

**Параметри адаптивності врожайності сухої речовини,
середнє за 2013–2015 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	$V, \%$	Hom	As	Sc
1	2	3	4	5	6	7
Передкарпатська 6	-0,28	9,33	1,37	260,14	98,63	0,97
ДП № 639	-0,18	9,56	1,52	364,78	98,48	0,98
МД із № 644	-1,54	10,31	6,91	9,40	93,09	0,86
МД із № 643	-0,21	10,235	1,77	268,27	98,23	0,98
Добір із Primus № 632	-0,93	9,695	4,08	26,33	95,92	0,91
МД із ГП Спарта х Анітра	-0,22	9,87	1,30	349,62	98,7	0,98
Syn ₁ - 05	0,28	9,9	1,30	273,80	98,7	1,03
Syn ₂ - 05	-1,18	10,16	4,99	16,98	95,01	0,89
Syn ₄ - 05	-0,9	10,09	4,04	27,51	95,96	0,91
Syn ₅ - 05	-0,49	9,995	2,11	96,73	97,89	0,95
Syn ₆ - 05	-1,12	9,9	4,62	19,34	95,38	0,89

Продовження таблиці 4.14

1	2	3	4	5	6	7
МД із Черкаська місцева	-0,5	9,81	2,34	85,55	97,66	0,95
МД із Міліус	-0,31	9,795	1,31	245,85	98,69	0,97
ІД із Liepsna	-0,05	9,805	0,63	3157,96	99,37	0,99
ІД із Kirsinaï	0,17	9,825	1,32	445,63	98,68	1,02
ІД із Kamaniai	-0,08	10,08	1,13	1104,26	98,87	0,99
МД із МП № 712	-0,33	10,105	2,88	105,20	97,12	0,97
ІД із МП № 715	-0,29	9,835	2,07	166,62	97,93	0,97
МД із МП № 791	-0,73	10,175	3,01	45,54	96,99	0,93
ІД із МП № 792	-0,35	10,145	1,98	143,96	98,02	0,97
БМД із МП № 793	-0,08	10,11	0,84	1494,40	99,16	0,99
БМД із МП № 794	-0,55	9,655	2,92	62,22	97,08	0,94
ІД із Sadúnai	-0,29	9,905	2,05	167,82	97,95	0,97
ГП П-6 х ДП № 159	-0,29	10,22	1,16	431,40	98,84	0,98
ГП П-6 х № 2282	-0,2	10,14	2,17	85,19	97,83	0,95
ДП № 1302	-0,56	10,175	2,56	69,76	97,44	0,95
ДП № 1303	-0,69	10,025	3,06	47,33	96,94	0,93
ІД із ДП № 548	-0,19	9,855	1,04	504,15	98,96	0,98
ІД із № 2432	-0,01	9,865	0,60	16630,88	99,4	1,00
ІД із № 2422	-0,37	9,875	1,57	172,47	98,43	0,96

Примітка: U_2-U_1 – стресостійкість, $(U_1+U_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Оцінка адаптивності за врожаєм сухої речовини доповнила уявлення про стійкість зразків до змін агроєкологічних умов. Важливою складовою господарської цінності конюшини лучної є насіннева продуктивність, що обумовлює необхідність подальшого аналізу адаптивності за врожайністю насіння. Найвищі середні показники врожайності насіння відзначені у таких зразків: Syn4 - 05 (0,244 т/га), МД із МП № 791 (0,231 т/га), ДП № 1303 (0,231 т/га), ІД із № 2432 (0,227 т/га), МД із Черкаська місцева (0,228 т/га), що свідчить про їх потенціал як високопродуктивних форм. Найвищу пластичність продемонстрували зразки МД із ГП Спарта х Анітра ($b_i = 4,80$), МД із Primus № 632 ($b_i = 3,74$), та МД із № 643 ($b_i = 3,49$). Водночас високі значення Si^2 (до 8,84 у зразка Syn5 - 05) свідчать про нестабільність прояву ознаки у частини зразків (табл. 4.15).

**Адаптивність селекційних зразків за врожайністю насіння, середнє за
2013–2015 рр.**

Зразок	Насіння, т/га				b _i	S _i ²
	2013	2014	2015	середня		
Передкарпатська 6	0,217	0,205	0,187	0,203	-0,33	0,0004
Дикоросла № 639	0,198	0,231	0,168	0,199	1,90	0,001
МД із № 644	0,204	0,247	0,205	0,219	2,12	0,0001
МД із № 643	0,186	0,263	0,223	0,224	3,49	6,10
МД із Primus № 632	0,178	0,255	0,186	0,206	3,74	0,0002
МД із ГП Спарта х Анітра	0,167	0,271	0,207	0,215	4,80	6,36
Syn ₁ - 05	0,234	0,209	0,199	0,214	-0,93	0,0004
Syn ₂ - 05	0,211	0,201	0,178	0,197	-0,21	0,001
Syn ₄ - 05	0,254	0,278	0,200	0,244	1,66	0,002
Syn ₅ - 05	0,198	0,234	0,204	0,212	1,73	8,84
Syn ₆ - 05	0,217	0,241	0,196	0,218	1,37	0,001
МД із Черкаська міс.	0,206	0,282	0,195	0,228	3,86	0,001
МД із Міліус	0,198	0,204	0,276	0,226	-0,39	0,004
ІД із Liepsna	0,204	0,211	0,205	0,207	0,34	1,42
ІД із Kirsina	0,178	0,198	0,198	0,191	0,81	0,0001
ІД із Kamaniai	0,189	0,205	0,204	0,199	0,66	5,64
МД із МП № 712	0,211	0,245	0,231	0,229	1,51	4,09
ІД із МП № 715	0,235	0,199	0,199	0,211	-1,17	0,0004
МД із МП № 791	0,211	0,205	0,276	0,231	-0,87	0,003
ІД із МП № 792	0,197	0,223	0,207	0,209	1,20	3,98
БМД із МП № 793	0,206	0,195	0,199	0,200	-0,48	3,19
БМД із МП № 794	0,178	0,241	0,187	0,202	3,04	0,0001
ІД із Sadúnai	0,208	0,233	0,231	0,224	1,04	0,001
ГП П-6 х ДП № 159	0,188	0,215	0,222	0,208	1,04	0,0004
ГП П-6 х № 2282	0,211	0,199	0,196	0,202	-0,46	7,49
ДП № 1302	0,189	0,178	0,205	0,191	-0,68	0,0002
ДП № 1303	0,231	0,205	0,256	0,231	-1,50	0,001
ІД із ДП № 548	0,177	0,214	0,245	0,212	1,24	1,75
ІД із № 2432	0,204	0,245	0,231	0,227	1,79	0,002
ІД із № 2422	0,200	0,199	0,198	0,199	-0,03	0,0001
Індекс умов, I _j	-0,009	0,012	-0,002			

Найвищу пластичність продемонстрували зразки МД із ГП Спарта х Анітра ($b_i = 4,80$), МД із Primus № 632 ($b_i = 3,74$), та МД із № 643 ($b_i = 3,49$). Водночас високі значення Si^2 (до 8,84 у зразка Syn5 - 05) свідчать про нестабільність прояву ознаки у частини зразків.

Стабільні за врожайністю насіння виявилися зразки Передкарпатська 6 ($Si^2 = 0,0004$), Syn1 - 05 ($Si^2 = 0,0004$), МД із № 644 ($Si^2 = 0,0001$), що може свідчити про їхню придатність до вирощування в зонах із нестійкими погодніми умовами.

Найкращу стабільність врожайності насіння демонструють ІД із Liepsna ($V = 1,49$ %) та ІД із Kirsinaі ($V = 4,93$ %). Гомеостатичність найвища у ІД із Liepsna (9550,90). За агрономічною цінністю лідирують ІД із Liepsna ($As = 98,51$ %) та ГП П-6 х №2282 ($As = 96,79$ %). Селекційна цінність найвища у ГП П-6 х № 2282 ($Sc = 1,06$). Таким чином, найбільш перспективними за врожаєм насіння є ІД із Liepsna, ГП П-6 х № 2282 та ІД із Kirsinaі (табл. 4.16).

Таблиця 4.16

**Параметри адаптивності врожайності насіння,
середнє за 2013–2015 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Hom	As	Sc
1	2	3	4	5	6	7
Передкарпатська 6	-0,012	0,211	6,07	1372,12	93,93	0,94
ДП № 639	-0,033	0,2145	12,93	234,37	87,07	0,86
МД із № 644	-0,043	0,2255	9,16	253,77	90,84	0,82
МД із № 643	-0,077	0,2245	14,04	92,52	85,96	0,71
МД із Primus № 632	-0,077	0,2165	16,75	77,52	83,25	0,70
МД із ГП Спарта х Анітра	-0,104	0,219	14,13	68,06	85,87	0,62
Syn ₁ - 05	-0,025	0,2215	6,88	581,54	93,12	0,89
Syn ₂ - 05	-0,01	0,206	7,02	1423,44	92,98	0,95
Syn ₄ - 05	-0,024	0,266	13,37	311,68	86,63	0,91
Syn ₅ - 05	-0,036	0,216	7,43	373,94	92,57	0,85
Syn ₆ - 05	-0,024	0,229	8,43	494,07	91,57	0,90

Продовження таблиці 4.16

МД із Черкаська місцева	-0,076	0,244	16,99	77,44	83,01	0,73
МД із Міліус	-0,006	0,201	15,68	1062,83	84,32	0,97
ІД із Liepsna	-0,007	0,2075	1,49	9550,90	98,51	0,97
ІД із Kirsinaï	-0,02	0,188	4,93	1014,70	95,07	0,90
ІД із Kamaniai	-0,016	0,197	3,67	1702,38	96,33	0,92
МД із МП № 712	-0,034	0,228	6,09	482,74	93,91	0,86
ІД із МП № 715	-0,036	0,217	8,04	345,37	91,96	0,85
МД із МП № 791	-0,006	0,208	13,94	1195,82	86,06	0,97
ІД із МП № 792	-0,026	0,21	5,12	750,68	94,88	0,88
БМД із МП № 793	-0,011	0,2005	3,5	2597,40	96,5	0,95
БМД із МП № 794	-0,063	0,2095	13,77	115,25	86,23	0,74
ІД із Sadúnai	-0,025	0,2205	5,06	789,90	94,94	0,89
ГП П-6 х ДП № 159	-0,025	0,2015	7,04	526,37	92,96	0,87
ГП П-6 х № 2282	-0,027	0,205	3,21	2597,44	96,79	1,06
ДП № 1302	-0,011	0,1885	5,81	1563,6	94,19	0,94
ДП № 1303	-0,026	0,218	9,03	426,08	90,97	0,89
ІД із ДП № 548	-0,037	0,1955	13,11	206,13	86,89	0,83
ІД із № 2432	-0,041	0,2245	7,51	324,89	92,49	0,83
ІД із № 2422	-0,001	0,1995	57,74	8,66	42,26	0,99

Примітка: U_2-U_1 – стресостійкість, $(U_1+U_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

За результатами комплексного дослідження адаптивності врожайності зеленої маси, сухої речовини та насіння встановлено, що окремі селекційні зразки поєднують високу стабільність, пластичність та агрономічну цінність. Найбільш перспективними для подальшої селекційної роботи і впровадження у виробництво є зразки БМД із МП, добір із № 2432, ІД із Liepsna, МД із Міліус та ГП П-6 х № 2282.

Найвищу середню врожайність забезпечили Масовий добір із № 792 (42,8 т/га) і Індивідуальний добір із № 631 (41,0 т/га). Найкращу стабільність спостерігали у ІД із дикорослої популяції № 179 та ІД із № 30 (4.17).

**Адаптивність селекційних зразків ранньостиглої групи за
врожайністю зеленої маси, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Зелена маса, т/га				b _i	S _i ²
	2016	2017	2018	серед ня		
Трускавчанка	40,5	45,5	40,0	42,0	0,94	0,03
ДП № 1387	36,7	45,3	38,7	40,2	1,31	4,59
ДП № 1391	40,7	39,9	41,8	40,8	0,28	0,17
МД із № 2282	39,0	36,0	39,0	38,0	0,32	3,84
Селекційна група 60 х Носівська	36,9	43,5	40,0	40,1	0,84	7,11
МД із ДП № 176	38,0	43,5	39,5	40,3	0,81	2,29
ІД із ДП № 179	37,8	44,0	36,9	39,6	1,19	0,0002
Тернопільська 8	37,0	42,3	38,4	39,2	0,79	2,04
Vyliai	37,9	42,1	39,5	39,8	0,57	2,11
ІД із № 631	40,8	42,7	39,5	41,0	0,47	0,44
МД із № 792	41,8	46,3	40,2	42,8	0,97	0,37
ІД із № 30	40,1	45,3	39,8	41,7	0,95	0,10
МД із № 644	39,6	42,0	34,9	38,8	0,93	8,06
ІД із № 627	37,7	44,8	34,2	38,9	1,63	2,55
МД із № 633	39,5	43,8	35,1	39,5	1,23	6,04
Спарта	39,0	42,5	39,0	40,2	0,62	0,11
ДП № 1285	37,0	49,8	35,7	40,8	2,40	0,15
ДП 59-2	39,2	45,9	38,0	41,0	1,42	0,25
№ 10684	40,5	46,5	38,0	41,7	1,33	1,11
№ 848	39,0	45,8	40,0	41,6	1,10	1,72
Індекс умов, I _j	-1,47	3,71	-2,24			

Найвищу стресостійкість продемонстрували зразки з найменшими значеннями U_2-U_1 , зокрема дикоросла № 1391 (-1,9), Vyliai (-2,6) та індивідуальний добір із № 631 (-3,2). Це свідчить про здатність цих генотипів ефективно зберігати врожайність за несприятливих погодних умов. Показник генетичної гнучкості, що відображає потенційну продуктивність у середніх умовах, був найвищим у зразка індивідуального добору із № 30 (43,25 ц/га),

Трускавчанки (42,75 ц/га) та дикорослої 59-2 (42,75 ц/га), що вказує на добру врожайність у різних умовах (табл. 4.18).

Таблиця 4.18

**Параметри адаптивності врожайності зеленої маси,
середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Ном	As	Sc
Трускавчанка	-5,5	42,75	5,91	3,08	94,09	0,88
ДП № 1387	-6,6	42	9,13	1,66	90,87	0,85
ДП № 1391	-1,9	40,85	1,91	27,57	98,09	0,95
МД із № 2282	-3	40,85	3,72	8,96	96,28	0,92
Селекційна група 60 х Носівська	-3,5	41,75	6,72	4,25	93,28	0,92
МД із ДП № 176	-4	41,5	7,27	3,44	92,73	0,91
ІД із ДП № 179	-7,1	40,45	7,98	1,76	92,02	0,84
Тернопільська 8	-3,9	40,35	5,71	4,48	94,29	0,91
Vyliai	-2,6	41,1	4,35	8,85	95,65	0,94
ІД із № 631	-3,2	41,1	3,20	9,75	96,8	0,92
МД із № 792	-6,1	41,1	6,04	2,71	93,96	0,87
ІД із № 30	-5,5	43,25	6,05	3,00	93,95	0,88
МД із № 644	-7,1	42,55	7,59	1,85	92,41	0,83
ІД із № 627	-10,6	38,45	11,31	1,01	88,69	0,76
МД із № 633	-8,7	39,5	8,99	1,28	91,01	0,80
Спарта	-3,5	39,45	4,11	6,95	95,89	0,92
ДП № 1285	-14,1	40,75	15,58	1,83	84,42	0,72
ДП 59-2	-7,9	42,75	5,61	2,25	94,39	0,83
№ 10684	-8,5	42,25	5,57	2,11	94,43	0,82
№ 848	-5,8	42,9	7,21	2,39	92,79	0,87

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Ном – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Коефіцієнт варіації (V, %), як показник стабільності, був найнижчим у зразка дикорослої № 1391 (1,91 %) та індивідуального добору з № 631 (3,20 %), що вказує на їхню високу стійкість до зміни умов вирощування.

Гомеостатичність (Ном) коливалась від 1,01 (найнижча – у добору з № 627) до 27,57 (найвища – у № 1391), що свідчить про значну варіабельність

здатності генотипів підтримувати стабільний розвиток за впливу стресових чинників.

За агрономічною цінністю (A_s) найвищі показники належали дикорослій № 1391 (98,09 %), добору з № 631 (96,80 %) та Vyliai (95,65 %), що підтверджує доцільність їхнього використання в умовах змінного клімату.

Найбільшу селекційну цінність (S_c) продемонстрували зразки дикоросла № 1391 (0,95), Vyliai (0,94), та добір із № 631 і Спарта (по 0,92). Це свідчить про перспективність цих генотипів для подальшого використання в селекційних програмах з метою підвищення врожайності та стабільності продукції.

Загалом, дані таблиці свідчать про ефективне виділення генотипів з високою адаптивною здатністю, що є критично важливим у контексті кліматичних змін і необхідності створення продуктивних, стабільних у виробництві сортів конюшини лучної.

Аналіз врожайності зеленої маси дозволив визначити найбільш стабільні та високопродуктивні зразки. Проте оцінка кормової цінності вимагає подальшого аналізу врожайності сухої речовини, яка є ключовим показником якості кормової продукції.

Найвищу врожайність отримали Індивідуальний добір із № 631 (8,61 т/га) та Vyliai (8,59 т/га). Найкращу стабільність спостерігали у ІД із № 631, Тернопільська 8 та Масовий добір із № 644 (табл. 4.19).

Таблиця 4.19

**Адаптивність селекційних зразків ранньостиглої групи за
врожайністю сухої речовини, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Суха речовина, т/га				b_i	S_i^2
	2016	2017	2018	серед ня		
1	2	3	4	5	6	7
Трускавчанка	7,88	9,55	7,79	8,41	1,27	0,05
ДП № 1387	7,32	9,54	7,39	8,08	1,63	0,02
ДП № 1391	7,59	7,93	7,91	7,81	0,16	0,04

Продовження таблиці 4.19

1	2	3	4	5	6	7
МД із № 2282	7,99	8,51	8,31	8,27	0,29	0,04
Селекційна група 60 х Носівська	7,45	8,37	8,06	7,96	0,50	0,14
МД із ДП № 176	7,84	9,27	8,01	8,37	1,01	4,88
ІД із ДП № 179	7,85	9,36	7,96	8,39	1,09	0,003
Тернопільська 8	7,79	9,47	7,98	8,41	1,20	0,0002
Vyliai	8,06	9,19	8,51	8,59	0,71	0,05
ІД із № 631	8,14	9,45	8,24	8,61	0,95	0,002
МД із № 792	8,23	8,61	8,07	8,30	0,33	0,02
ІД із № 30	8,07	9,14	7,96	8,39	0,83	0,03
МД із № 644	7,95	9,04	8,06	8,35	0,78	0,0004
ІД із № 627	7,65	8,93	8,01	8,20	0,85	0,02
МД із № 633	8,03	8,94	8,29	8,42	0,61	0,01
Спарта	7,71	9,57	8,01	8,43	1,30	0,002
ДП № 1285	7,84	9,48	7,94	8,42	1,19	0,006
ДП 59-2	7,49	9,57	7,28	8,11	1,86	0,20
№ 10684	7,12	9,90	7,24	8,09	2,04	0,03
№ 848	7,23	9,64	7,75	8,21	1,64	0,03
Індекс умов, I_j	-1,47	3,71	-2,24			

Найвища агрономічна та селекційна цінність відмічена у Масового добору із № 792 та Дикорослої № 1391. Найкращими за адаптивністю врожайності сухої речовини є ІД із № 631, Масовий добір із № 792, Vyliai та Тернопільська 8 (табл. 4.20).

Таблиця 4.20

Параметри адаптивності врожайності сухої речовини (2016–2018 рр.)

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Hom	As	Sc
1	2	3	4	5	6	7
Трускавчанка	-1,67	8,72	9,63	6,22	90,37	0,82
ДП № 1387	-2,22	8,43	12,75	3,53	87,25	0,77
ДП № 1391	-0,34	7,76	1,99	147,46	98,01	0,96
МД із № 2282	-0,52	8,25	2,59	74,26	97,41	0,94
Селекційна група 60 х Носівська	-0,92	7,91	4,80	22,64	95,2	0,89

Продовження таблиці 4.20

1	2	3	4	5	6	7
Селекційна група 60 х Носівська	-0,92	7,91	4,80	22,64	95,2	0,89
МД із ДП № 176	-1,43	8,56	8,03	8,70	91,97	0,84
ІД із ДП № 179	-1,51	8,61	8,19	8,08	91,81	0,84
Тернопільська 8	-1,68	8,63	8,93	6,67	91,07	0,82
Vyliai	-1,13	8,63	5,41	16,36	94,59	0,88
ІД із № 631	-1,31	8,80	6,91	11,04	93,09	0,86
МД із № 792	-0,38	8,42	2,73	96,48	97,27	0,95
ІД із № 30	-1,07	8,61	6,34	14,73	93,66	0,95
МД із № 644	-1,09	8,50	5,87	15,63	94,13	0,88
ІД із № 627	-1,28	8,29	6,57	16,71	93,43	0,86
МД із № 633	-0,91	8,49	4,54	24,18	95,46	0,90
Спарта	-1,86	8,64	9,67	5,56	90,33	0,80
ДП № 1285	-1,64	8,66	8,91	6,03	91,09	0,83
ДП 59-2	-2,08	8,53	9,49	5,07	90,51	0,78
№ 10684	-2,78	8,51	10,99	3,27	89,01	0,72
№ 848	-2,41	8,44	12,62	3,29	87,38	0,75

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Результати аналізу врожайності сухої речовини свідчать про добру адаптивність окремих селекційних зразків. Однак для комплексної оцінки господарської цінності важливо також вивчити показники адаптивності врожайності насіння.

Найвищу середню врожайність продемонстрували зразки Трускавчанка (0,38 т/га), ІД із ДП № 179 (0,36 т/га) та Селекційна група 60 х Носівська (0,36 т/га), що свідчить про їх високу продуктивність у межах даного періоду досліджень.

Високий рівень адаптивності продемонстрували зразки № 10684 ($b_i = 1,49$), ДП 59-2 ($b_i = 1,40$) та МД із № 644 ($b_i = 1,28$). При цьому стабільність підтверджували зразки з низькими значеннями Si^2 , зокрема МД із ДП № 176 ($Si^2 = 0,0002$), Тернопільська 8 ($Si^2 = 0,0003$) і Трускавчанка ($Si^2 = 0,0005$) (табл. 4.21).

Таким чином, найбільш цінними для подальшого використання в селекції ранньостиглих форм є зразки, які поєднують високу врожайність, адаптивність та стабільність зокрема – Трускавчанка, ІД із ДП № 179 та Селекційна група 60 х Носівська.

Таблиця 4.21

**Адаптивність селекційних зразків ранньостиглої групи за
врожайністю насіння, 2016–2018 рр.**

Зразок	Насіння, т/га				b _i	S _i ²
	2016	2017	2018	середня		
Трускавчанка	0,38	0,45	0,30	0,38	1,11	0,0005
ДП № 1387	0,33	0,32	0,25	0,30	0,45	0,002
ДП № 1391	0,32	0,39	0,22	0,31	1,25	0,001
МД із № 2282	0,30	0,30	0,22	0,27	0,54	0,002
Селекційна група 60 х Носівська	0,37	0,43	0,28	0,36	1,10	0,0009
МД із ДП № 176	0,35	0,41	0,29	0,35	0,90	0,0002
ІД із ДП № 179	0,38	0,39	0,31	0,36	0,55	0,001
Тернопільська 8	0,34	0,40	0,27	0,34	0,96	0,0003
Vyliai	0,30	0,41	0,31	0,34	0,84	0,001
ІД із № 631	0,28	0,41	0,30	0,33	0,93	0,002
МД із № 792	0,29	0,39	0,29	0,32	0,82	0,0008
ІД із № 30	0,27	0,40	0,30	0,32	0,87	0,003
МД із № 644	0,22	0,40	0,25	0,30	1,28	0,004
ІД із № 627	0,26	0,38	0,27	0,31	0,92	0,002
МД із № 633	0,25	0,39	0,25	0,30	1,15	0,002
Спарта	0,25	0,40	0,26	0,30	1,16	0,002
ДП № 1285	0,28	0,41	0,28	0,32	1,07	0,001
ДП 59-2	0,32	0,40	0,21	0,31	1,40	0,001
№ 10684	0,35	0,40	0,19	0,31	1,49	0,005
№ 848	0,33	0,38	0,21	0,30	1,22	0,002
Індекс умов, I _j	-0,013	0,07	-0,05			

Високу агрономічну та селекційну цінність мають ІД із № 631 і Масовий добір із № 792. Отже, перспективними за врожайністю насіння

ІД із № 631, Масовий добір із № 792 та Vyliai (4.22).

Таблиця 4.22

Параметри адаптивності врожайності насіння, середнє за 2016–2018 рр.

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Hom	As	Sc
Трускавчанка	-0,15	0,37	16,27	40,97	83,73	0,67
ДП № 1387	-0,07	0,28	11,86	120,42	88,14	0,78
ДП № 1391	-0,17	0,30	22,50	26,14	77,5	0,56
МД із № 2282	-0,08	0,26	13,80	90,60	86,2	0,73
Селекційна група 60 х Носівська	-0,15	0,35	17,12	38,93	82,88	0,65
МД із ДП № 176	-3,82	2,20	11,06	75,31	88,94	0,07
ІД із ДП № 179	-0,08	0,35	9,89	126,44	90,11	0,79
Тернопільська 8	-0,13	0,33	15,78	48,75	84,22	0,67
Vyliai	-0,1	0,36	14,61	68,46	85,39	0,76
ІД із № 631	-0,11	0,35	17,32	52,49	82,68	0,73
МД із № 792	-0,1	0,34	14,58	68,59	85,42	0,74
ІД із № 30	-0,1	0,35	17,19	58,18	82,81	0,74
МД із № 644	-0,15	0,32	27,15	24,55	72,85	0,75
ІД із № 627	-0,11	0,32	17,92	39,85	82,08	0,71
МД із № 633	-0,14	0,32	22,25	32,11	77,75	0,64
Спарта	-0,14	0,33	22,57	31,64	77,43	0,65
ДП № 1285	-0,13	0,34	18,95	37,69	81,05	0,68
ДП 59-2	-0,19	0,30	18,81	27,98	81,19	0,52
№ 10684	-0,21	0,29	24,65	19,32	75,35	0,47
№ 848	-0,17	0,295	23,26	25,29	76,74	0,55

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Отже, аналіз врожайності зеленої маси, сухої речовини та насіння ранньостиглих зразків конюшини лучної засвідчив високу продуктивність і адаптивність ряду селекційних зразків. Найкращі результати за сукупністю показників стабільності, пластичності та агрономічної цінності продемонстрували Індивідуальний добір із № 631, Масовий добір із № 792, Vyliai, Дикоросла № 1391 та Індивідуальний добір із дикорослої популяції №

179. Ці зразки є перспективними для подальшого використання в селекційних програмах на створення високопродуктивних, стійких до стресових умов сортів конюшини лучної.

Середня врожайність зеленої маси зразків середньостиглої групи варіювала від 37,9 т/га (індивідуальний добір із № 794) до 44,0 т/га (зразок 12873). Найвищі середні показники також продемонстрували сорт Тіна (43,8 т/га), та зразки Д-3 Д-15 (43,7 т/га), що свідчить про їх високий продуктивний потенціал (табл. 4.23).

Таблиця 4.23

**Адаптивність селекційних зразків середньостиглої групи за
врожайністю зеленої маси, 2016–2018 рр.**

Зразок	Зелена маса, т/га				b _i	S _i ²
	2016	2017	2018	середня		
1	2	3	4	5	6	7
ДП № 2107	38,1	44,7	42,3	41,7	0,59	11,37
ДП № 2106	37,2	44,0	38,4	39,9	0,88	2,03
№ 2422	36,0	40,5	39,9	38,8	0,31	8,87
ІД із № 640	40,5	43,2	41,1	41,6	0,34	0,42
ДП № 345	37,4	42,3	40,7	40,1	0,42	6,88
ІД із № 794	38,3	39,9	35,5	37,9	0,48	2,84
ІД із № 637	40,5	45,0	34,8	40,1	1,15	10,98
МД із № 643	40,8	44,0	34,3	39,7	1,03	15,68
Агрос	41,5	44,8	40,0	42,1	0,61	0,45
Дарунок	42,5	48,5	39,0	43,3	1,18	6,91
Kirsinaï	36,9	44,3	36,3	39,2	1,13	0,09
Політанка	38,0	45,0	37,0	40,0	1,10	3,42
Arimaciai	38,0	49,0	40,5	42,5	1,38	7,14
Д-12	38,0	46,0	39,0	41,0	1,08	1,98
№ 10	40,0	48,0	41,0	43,0	1,08	1,98
4/22	38,0	46,5	38,0	40,8	1,24	0,64
ІД із Тернопільська 6	39,8	45,6	40,2	41,9	0,81	0,65
№ 2253	36,3	40,8	37,1	38,1	2,00	62,79
Тіна	41,0	50,5	40,0	43,8	1,47	0,05
2/30 - 117	42,0	49,5	36,0	42,5	1,61	10,42
11152	44,5	49,5	37,0	43,7	1,38	9,36

Продовження таблиці 4.23

1	2	3	4	5	6	7
Д-15	41,5	48,5	40,0	43,3	1,15	3,11
10753	40,0	47,0	40,0	42,3	1,02	3,04
Д-19	42,5	47,3	40,0	43,3	0,92	1,41
МД із № 712	37,1	41,8	35,4	38,1	0,83	0,45
10973	42,0	47,5	40,0	43,2	0,97	0,63
Д-3	41,5	49,5	40,0	43,7	1,29	0,05
12873	39,0	53,0	40,0	44,0	1,95	3,88
Індекс умов, I_j	-1,81	4,52	-2,71			

За коефіцієнтом пластичності (b_i), який відображає реакцію сорту на поліпшення умов, найбільш адаптивними виявилися зразки з b_i близьким до 1 – зокрема № 10973 (0,97), Д-19 (0,92) та Агрос (0,61). Високе значення $b_i > 1$ (наприклад, у зразка 2/30-117 – 1,61 або 12873 – 1,95) вказує на інтенсивний тип адаптивності, що характерно для зразків, здатних максимально реалізувати потенціал у сприятливих умовах, хоча такі зразки потребують високого агрофону.

Стабільність прояву врожайності, яка оцінюється за показником Si^2 , виявилася найкращою у таких зразків, як с. Тіна та зразок Д-3 (0,05), с. Kirsina (0,09), і масовий добір із № 643 (15,68), свідчаючи про їхню здатність зберігати стабільну продуктивність незалежно від коливань погодних умов.

Особливо перспективними виглядають зразки, що поєднують високу середню врожайність, оптимальну пластичність ($b_i \approx 1$) та низьку дисперсію стабільності ($Si^2 < 1$), наприклад: Д-19, 10973, Д-15 та Д-3. Вони є потенційно цінними для впровадження у виробництво або використання як джерела господарсько цінних ознак у селекційних програмах.

Таким чином, аналіз адаптивності середньостиглих зразків за врожайністю зеленої маси свідчить про значну різноманітність матеріалу за здатністю до стабільної продуктивності в умовах змінного клімату, що створює підґрунтя для цілеспрямованого добору перспективних форм.

Отже, найбільш перспективними за врожайністю зеленої маси є Тіна,

Д-3, 11152, № 2422, ІД із № 640 та Дикоросла № 2107 (табл. 4.24).

Таблиця 4.24

**Параметри адаптивності врожайності зеленої маси селекційних зразків
середньостиглої групи, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Ном	As	Sc
ДП № 2107	-2,4	43,5	6,54	6,37	93,46	0,95
ДП № 2106	-5,6	41,2	7,43	2,40	92,57	0,87
№ 2422	-0,6	40,2	5,14	32,41	94,86	0,98
ІД із № 640	-2,1	42,15	2,78	17,11	97,22	0,95
ДП № 345	-1,6	41,5	5,08	12,29	94,92	0,96
ІД із № 794	-4,4	37,7	8,33	2,73	91,67	0,89
ІД із № 637	-10,2	39,9	10,41	0,94	89,59	0,77
МД із № 643	-9,7	39,15	10,16	1,01	89,84	0,78
Агрос	-4,8	42,4	4,76	4,37	95,24	0,89
Дарунок	-9,5	43,75	9,05	1,16	90,95	0,80
Kirsinaï	-8	40,3	9,29	1,34	90,71	0,82
Політанка	-8	41	8,90	1,40	91,1	0,82
Arimaciai	-8,5	44,75	11,08	1,06	88,92	0,83
Д-12	-7	42,5	8,68	1,64	91,32	0,85
№ 10	-7	44,5	8,28	1,72	91,72	0,85
4/22	-8,5	42,25	9,81	1,20	90,19	0,82
ІД із Тернопільська 6	-5,4	42,9	6,32	1,86	93,68	0,88
№ 2253	-3,7	38,95	5,15	5,25	94,85	0,91
Тіна	-10,5	45,25	10,79	0,88	89,21	0,79
2/30 - 117	-13,5	42,75	12,99	0,57	87,01	0,73
11152	-12,5	43,25	18,76	0,43	81,24	0,75
Д-15	-8,5	44,25	8,55	1,38	91,45	0,82
10753	-7	43,5	7,79	1,83	92,21	0,85
Д-19	-7	43,65	7,00	1,96	93	0,84
МД із № 712	-7,3	38,6	7,10	2,20	92,9	0,85
10973	-7,5	40,9	7,35	1,81	92,65	0,84
Д-3	-9,5	44,75	9,55	-1,10	90,45	0,81
12873	-13	46,5	14,49	-0,53	85,51	0,75
ДП № 2107	-2,4	43,5	6,54	6,37	93,46	0,95

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Ном – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Найвищу агрономічну та селекційну цінність мають № 2422, ІД із № 640 та Дикоросла № 2107. Проте для повноцінної оцінки кормової цінності необхідно дослідити врожайність сухої речовини середньостиглих селекційних зразків.

Аналіз адаптивності селекційних зразків середньостиглої групи за врожайністю сухої речовини (2016–2018 рр.) дозволив виділити зразки з найбільшою продуктивністю - № 10 (8,56 т/га), Тіна (8,56 т/га), Дикоросла № 2106 (8,80 т/га), 12873 (8,77 т/га). Найбільшу пластичність ($b_i > 1,7$) продемонстрували зразки 2/30–117 та 12873 – вони добре реагують на сприятливі умови. Найвищу стабільність ($S_i^2 \approx 0$) мали зразки Індивідуальний добір із № 794 та Політанка, що свідчить про їхню передбачуваність незалежно від погодних змін (табл. 4.25).

Таблиця 4.25

**Адаптивність селекційних зразків середньостиглої групи за
врожайністю сухої речовини, 2016–2018 рр.**

Зразок	Суха речовина, т/га				b_i	S_i^2
	2016	2017	2018	середня		
1	2	3	4	5	6	7
ДП № 2107	7,82	8,73	8,57	8,39	0,31	0,23
ДП № 2106	7,79	9,67	8,95	8,80	0,72	0,49
№ 2422	7,69	8,84	8,04	8,19	0,52	0,02
ІД із № 640	8,06	8,96	8,18	8,40	0,44	9,79
ДП № 345	7,39	9,26	7,88	8,18	0,86	0,04
ІД із № 794	7,94	9,31	8,12	8,46	0,67	0,0002
ІД із № 637	7,92	9,02	8,19	8,38	0,51	0,01
МД із № 643	7,69	8,99	8,06	8,25	0,59	0,03
Агрос	7,48	9,87	7,95	8,43	1,13	0,02
Дарунок	7,52	9,97	7,45	8,31	1,27	0,04
Kirsinaï	7,67	9,63	8,01	8,44	0,94	0,01
Політанка	7,89	9,05	7,99	8,31	0,57	0,001
Arimaciaï	7,73	9,98	7,56	8,42	1,19	0,11
Д-12	7,42	9,42	7,43	8,09	1,02	0,03
№ 10	7,53	10,2	7,96	8,56	1,28	0,01
4/22	6,85	9,52	7,36	7,91	1,26	0,02

Продовження таблиці 4.25

1	2	3	4	5	6	7
ІД із Тернопільська 6	7,95	8,99	7,88	8,27	0,55	0,02
№ 2253	7,76	9,18	8,04	8,33	1,23	0,79
Тіна	7,57	10,27	7,84	8,56	1,33	0,001
2/30 - 117	7,31	10,51	6,85	8,22	1,74	0,39
11152	7,75	10,28	7,16	8,40	1,42	1,72
Д-15	7,27	10,11	7,73	8,37	1,36	0,01
10753	7,34	10,11	7,63	8,36	1,36	0,001
Д-19	7,45	9,96	7,64	8,35	1,25	0,01
МД із № 712	7,99	9,06	8,27	8,44	0,49	0,01
10973	7,43	10,19	7,61	8,41	1,38	0,01
Д-3	7,51	10,26	7,75	8,50	1,36	0,004
12873	7,43	11,05	7,84	8,77	1,77	0,0002
Індекс умов, I _j	-1,81	4,52	-2,71			

Аналіз адаптивності врожайності сухої речовини різних селекційних зразків середньостиглої групи за період 2016–2018 років ґрунтується на шести ключових показниках, що розкривають особливості реакції зразків на умови середовища та їх потенціал для селекції. Стресостійкість відображає зниження продуктивності за несприятливих умов. Чим менше значення цього параметра, тим краща здатність зразка зберігати врожайність. Найкращими за цим критерієм є зразки ДП № 2107 (–0,91), ІД із № 640 (–0,90) та ІД із Тернопільська 6 (–1,04). Найгіршу ж стресостійкість продемонстрував зразок 12873 (–3,62), що свідчить про його високу чутливість до несприятливих умов.

Генетична гнучкість вказує на середній рівень врожайності незалежно від зовнішніх факторів. Зразки з найвищим середнім показником – це 12873 (9,24 т/га), 11152 (9,01 т/га), Тіна (8,92 т/га) та 2/30-117 (8,91 т/га), що робить їх потенційно перспективними у сприятливих умовах.

Коефіцієнт варіації характеризує стабільність врожайності: чим нижче значення, тим стабільніше поводить себе зразок. Найменші значення коефіцієнта варіації були у ДП № 2107 (4,74 %), ІД із № 640 (4,75 %) та ІД із

Тернопільська 6 (6,13 %). Водночас зразки 12873 (18,45 %) і 11152 (19,87 %) мають високу мінливість, що знижує їхню стабільність (4.26).

Таблиця 4.26

Параметри адаптивності врожайності сухої речовини селекційних зразків середньостиглої групи, середнє за 2016–2018 рр.

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Ном	As	Sc
ДП № 2107	-0,91	8,27	4,74	23,20	95,26	0,89
ДП № 2106	-1,88	8,73	8,80	6,05	91,2	0,80
№ 2422	-1,15	8,26	5,88	14,80	94,12	0,87
ІД із № 640	-0,9	8,51	4,75	23,39	95,25	0,90
ДП № 345	-1,87	8,32	9,68	5,52	90,32	0,80
ІД із № 794	-1,37	8,62	6,08	11,99	93,92	0,85
ІД із № 637	-1,1	8,47	5,59	16,27	94,41	0,88
МД із № 643	-1,3	8,34	6,63	11,60	93,37	0,85
Агрос	-2,39	8,67	12,26	3,41	87,74	0,76
Дарунок	-2,45	8,74	14,09	2,89	85,91	0,75
Kirsinaï	-1,96	8,65	10,14	5,03	89,86	0,80
Політанка	-1,16	8,47	6,31	13,65	93,69	0,87
Arimaciai	-2,25	8,85	13,09	3,39	86,91	0,77
Д-12	-2,00	8,42	11,62	4,30	88,38	0,79
№ 10	-2,67	8,86	13,67	2,74	86,33	0,74
4/22	-2,67	8,18	14,63	2,56	85,37	0,72
ІД із Тернопільська 6	-1,04	8,47	6,13	15,67	93,87	0,88
№ 2253	-1,42	8,47	7,37	9,55	92,63	0,84
Тіна	-2,70	8,92	14,18	2,61	85,82	0,74
2/30 - 117	-3,20	8,91	19,79	1,58	80,21	0,69
11152	-2,53	9,01	19,87	1,99	80,13	0,75
Д-15	-2,84	8,69	14,87	2,37	85,13	0,72
10753	-2,77	8,72	14,87	2,43	85,13	0,73
Д-19	-2,77	8,70	13,66	2,91	86,34	0,75
МД із № 712	-2,51	8,52	5,37	17,41	94,63	0,88
10973	-2,76	8,24	14,99	2,42	85,01	0,73
Д-3	-2,75	8,88	14,62	2,49	85,38	0,73
12873	-3,62	9,24	18,45	1,50	81,55	0,6723
ДП № 2107	-0,91	8,27	4,74	23,20	95,26	0,89

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Ном – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Гомеостатичність (Hом) є ще одним важливим показником, що свідчить про здатність зразка підтримувати стабільну продуктивність. Найвищі значення гомеостатичності продемонстрували Індивідуальний добір із № 640 (23,39) та Дикоросла № 2107 (23,20), що підтверджує їх здатність до стабільного функціонування в різних умовах.

Агрономічна цінність (As) виражається у відсотках і показує загальну придатність зразка для практичного використання. Найвищі показники мали ті ж самі Дикоросла № 2107 (95,26 %) і Індивідуальний добір із № 640 (95,25 %), що ще раз підкреслює їхню надійність і перспективність.

Останній показник – селекційна цінність (Sc) – інтегрує попередні параметри й демонструє потенціал зразка для використання в селекційній роботі. Найвищу селекційну цінність показали «Індивідуальний добір із № 640 (0,90), Дикоросла № 2107 (0,89) та ІД із Тернопільська 6 (0,88).

Таким чином, з огляду на всі параметри, найбільш збалансованими, стабільними та перспективними для подальшої селекції є зразки Дикоросла № 2107, Індивідуальний добір із № 640 та ІД із Тернопільська 6. Вони демонструють хорошу врожайність, високу стабільність і гнучкість у різних умовах вирощування. Водночас, зразки 12873 і 11152 хоча й мають високий потенціал за врожайністю, поступаються за стабільністю та стресостійкістю, що обмежує їх практичне використання.

Комплексна оцінка врожайності зеленої маси та сухої речовини засвідчила добру продуктивність ряду середньостиглих зразків. Наступним етапом є вивчення адаптивності врожайності насіння, що має важливе значення для розмноження і господарської цінності культури.

Серед зразків середньостиглої групи найвищу середню врожайність зафіксовано у зразків Д-3 (0,229 т/га), 11152 (0,224 т/га) та Тіна (0,222 т/га). Найкращу стабільність продемонстрували Kirsinaі, № 2422 та Агрос (табл. 4.27).

**Адаптивність селекційних зразків середньостиглої групи за
врожайністю насіння, 2016–2018 рр.**

Зразок	Насіння, т/га				b _i	S _i ²
	2016	2017	2018	середня		
ДП № 2107	0,26	0,41	0,29	0,32	0,87	0,004
ДП № 2106	0,32	0,41	0,30	0,34	0,75	0,0004
№ 2422	0,33	0,39	0,25	0,32	0,91	0,0004
ІД із № 640	0,31	0,39	0,30	0,33	0,62	0,0004
ДП № 345	0,33	0,37	0,21	0,30	1,08	0,002
ІД із № 794	0,25	0,42	0,28	0,32	1,01	0,005
ІД із № 637	0,29	0,40	0,29	0,33	0,77	0,001
МД із № 643	0,26	0,39	0,26	0,30	0,91	0,002
Агрос	0,25	0,37	0,24	0,29	0,90	0,001
Дарунок	0,32	0,40	0,25	0,32	0,99	0,004
Kirsinaï	0,27	0,40	0,27	0,31	0,91	0,002
Політанка	0,25	0,40	0,27	0,31	0,93	0,003
Arimaciai	0,30	0,37	0,20	0,29	1,10	0,001
Д-12	0,35	0,42	0,20	0,32	1,41	0,002
№ 10	0,32	0,39	0,21	0,31	1,17	0,001
4/22	0,31	0,40	0,22	0,31	1,18	0,0002
ІД із Тернопільська 6	0,40	0,43	0,30	0,38	0,82	0,001
№ 2253	0,35	0,41	0,30	0,35	0,59	0,0002
Тіна	0,29	0,39	0,24	0,31	1,01	6,58
2/30 - 117	0,35	0,38	0,28	0,33	0,64	0,001
11152	0,32	0,41	0,18	0,31	1,49	0,001
Д-15	0,31	0,39	0,19	0,30	1,30	0,002
10753	0,35	0,39	0,21	0,31	1,14	0,01
Д-19	0,27	0,35	0,21	0,28	0,93	1,05
МД із № 712	0,25	0,40	0,29	0,32	0,81	0,005
10973	0,31	0,41	0,19	0,30	1,44	0,001
Д-3	0,32	0,39	0,24	0,31	0,98	0,0003
12873	0,32	0,40	0,21	0,31	1,24	0,001
Індекс умов, I _j	-0,01	0,08	-0,07			

Таблиця 4.28 відображає результати дослідження адаптивності селекційних зразків середньостиглої групи за показниками врожайності

насіння впродовж 2016–2018 років (табл. 4.28).

Таблиця 4.28

**Параметри адаптивності врожайності насіння селекційних зразків
середньостиглої групи, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Ном	As	Sc
ДП № 2107	-0,12	0,35	20,25	41,15	79,75	0,71
ДП № 2106	-0,11	0,35	13,93	65,24	86,07	0,73
№ 2422	-0,14	0,32	17,74	40,27	82,26	0,64
ІД із № 640	-0,09	0,34	12,08	91,96	87,92	0,77
ДП № 345	-0,16	0,29	22,41	27,88	77,59	0,57
ІД із № 794	-0,14	0,35	19,27	37,07	80,73	0,67
ІД із № 637	-0,11	0,34	15,87	57,27	84,13	0,72
МД із № 643	-0,13	0,32	20,20	38,07	79,8	0,67
Агрос	-0,13	0,30	20,60	37,33	79,4	0,65
Дарунок	-0,15	0,32	18,95	35,17	81,05	0,62
Kirsinaï	-0,13	0,33	19,56	39,33	80,44	0,67
Політанка	-0,13	0,33	21,68	35,47	78,32	0,67
Arimaciai	-0,17	0,28	24,06	24,45	75,94	0,54
Д-12	-0,22	0,31	28,38	16,01	71,62	0,48
№ 10	-0,18	0,30	24,16	22,99	75,84	0,54
4/22	-0,18	0,31	23,70	23,44	76,3	0,55
ІД із Тернопільська 6	-0,13	0,36	14,75	52,13	85,25	0,70
№ 2253	-0,11	0,35	12,73	71,43	87,27	0,73
Тіна	-0,15	0,31	20,33	32,78	79,67	0,61
2/30 - 117	-0,1	0,33	12,44	80,35	87,56	0,74
11152	-0,23	0,29	49,77	8,73	50,23	0,44
Д-15	-0,20	0,29	27,70	18,05	72,3	0,49
10753	-0,18	0,30	24,37	22,80	75,63	0,54
Д-19	-0,18	0,28	20,73	34,46	79,27	0,60
МД із № 712	-0,14	0,34	20,24	44,91	79,76	0,72
10973	-0,22	0,29	29,65	15,33	70,35	0,46
Д-3	-0,15	0,31	19,35	34,45	80,65	0,61
12873	-0,19	0,30	25,12	20,95	74,88	0,52
ДП № 2107	-0,12	0,35	20,25	41,15	79,75	0,71

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Ном – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Аналіз здійснювався за шістьма ключовими параметрами, що дозволяють оцінити генотипи з погляду їх стійкості до стресів, стабільності, агрономічної та селекційної цінності. Зразки з найменшими втратами (найвищою стійкістю) – це Індивідуальний добір із № 640 (–0,09), 2/30 – 117 (–0,10) та Дикоросла № 2106 (–0,11). Найменш стійкими виявились зразки 11152 (–0,23), 10973 (–0,22) та Д-12 (–0,22). Найвищі значення генетичної гнучкості показали зразки ІД із Тернопільська 6 (0,36), Дикоросла № 2107 та Індивідуальний добір із № 794 (по 0,35), що свідчить про їх високий продуктивний потенціал.

Найнижчу варіацію продемонстрували зразки: Індивідуальний добір із № 640 (12,08 %), 2/30–117 (12,44 %) і № 2253 (12,73 %). Найбільш нестабільним виявився зразок 11152 із критично високим V – 49,77 %.

Максимальний показник гомеостатичності отримав Індивідуальний добір із № 640 (91,96), також високу гомеостатичність мають 2/30–117 (80,35) і № 2253 (71,43). Натомість гомеостатичність 11152 становить лише 8,73 – це найнижчий результат серед усіх зразків.

Високі значення показника агрономічної цінності зафіксовані у зразків Індивідуальний добір із № 640 (87,92 %), 2/30 – 117 (87,56 %) і № 2253 (87,27 %). Натомість зразки з низькими показниками агрономічної цінності мають обмежене застосування у виробництві.

Найвищу оцінку селекційної цінності отримали зразки Індивідуальний добір із № 640 (0,77), 2/30–117 (0,74), № 2253 та Дикоросла № 2106 (по 0,73). Натомість найнижчу селекційну цінність виявлено у зразка 11152 (0,44), що узгоджується з іншими слабкими показниками цього генотипу.

Отже, найбільш перспективними селекційними зразками є Індивідуальний добір із № 640, 2/30–117 та № 2253. Вони мають поєднання високої стресостійкості, стабільності, агрономічної та селекційної цінності. Зразок 11152, навпаки, демонструє нестабільність та низький селекційний потенціал.

Проведений аналіз врожайності зеленої маси, сухої речовини та насіння середньостиглих зразків конюшини лучної показав високу продуктивність і адаптивність ряду селекційних зразків. Найкращі результати за комплексом показників стабільності, пластичності та господарської цінності продемонстрували зразки Тіна, Д-3, 11152, № 2422, ІД із № 640 та Дикоросла № 2107. Ці зразки є перспективними для подальшого використання в селекційних програмах з метою створення високопродуктивних сортів конюшини лучної.

В результаті проведених досліджень серед пізньостиглої групи зразки з високою середньою врожайністю та стабільністю (Анітра, Добір із № 145) мають високі показники адаптивності ($b_i > 1$) і низьку S_i^2 . Зразки з нестабільною врожайністю відзначалися високими S_i^2 , що свідчить про значні коливання врожайності залежно від умов року (табл. 4.29).

Таблиця 4.29

**Адаптивність селекційних зразків пізньостиглої групи за
врожайністю зеленої маси, 2016–2018 рр.**

Зразок	Зелена маса, т/га				b_i	S_i^2
	2016	2017	2018	середня		
1	2	3	4	5	6	7
МД із № 793	43,1	47,4	42,1	44,2	0,79	0,50
ІД із № 628	39,5	41,3	41,0	40,6	0,17	1,12
ДП № 1386	38,0	48,2	39,9	42,0	1,53	1,79
МД із № 641	39,0	42,7	36,0	39,2	0,86	4,51
Syn ₃ -05	37,0	45,1	40,2	40,8	1,07	5,10
ДП № 1782	37,0	41,2	39,2	39,1	0,51	2,41
№ 2284	39,0	44,8	42,1	42,0	0,70	4,79
Kamaniai	39,5	40,8	40,0	40,1	0,17	0,12
ІД із № 638	36,8	41,8	38,0	38,9	0,73	0,72
ІД із № 791	40,9	42,5	37,9	40,4	0,51	4,50
Анітра	40,8	49,0	40,2	43,3	1,40	0,18
Liepsna	36,8	41,9	38,3	38,3	0,72	1,12
ДП № 983	37,0	46,5	37,9	40,5	1,49	0,40
ДП № 984	40,0	48,9	40,1	43,0	1,46	0,004

Продовження таблиці 4.29

1	2	3	4	5	6	7
МД із № 137	38,0	49,5	37,0	41,5	1,98	0,51
МД із № 142	41,0	49,0	40,5	43,5	1,36	0,12
МД із № 145	42,0	50,5	38,5	43,7	1,69	6,15
МД із № 148	40,8	42,7	39,0	40,8	0,79	4,29
МД із СГП - 850	40,5	44,7	40,3	41,8	0,71	0,02
МД із № 2289	36,5	39,8	34,5	36,9	0,71	2,01
ГП Zakeland x Nolin	36,5	44,2	39,1	39,9	1,06	2,38
№ 856	40,0	50,5	38,0	42,8	1,90	2,02
Індекс умов, I_j	-2,02	4,04	-2,01			

Зразки Kamaniai та Індивідуальний добір із № 628 продемонстрували високу гомеостатичність та низьку варіацію, що свідчить про їхню стабільність та цінність для селекції. Зразки Добір із № 145 та Дикоросла № 1386 виявили високу стресостійкість, проте супроводжувались підвищеною варіацією (табл. 4.30).

Таблиця 4.30

**Параметри адаптивності врожайності зеленої маси селекційних зразків
пізньостиглої групи, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Hom	As	Sc
1	2	3	4	5	6	7
МД із № 793	-4,3	45,25	5,20	4,47	94,8	0,91
ІД із № 628	-1,8	40,4	1,94	28,64	98,06	0,96
ДП № 1386	-10,2	43,1	10,54	0,93	89,46	0,79
МД із № 641	-3,7	40,85	6,98	3,87	93,02	0,91
Syn ₃ -05	-8,1	41,05	8,17	1,51	91,83	0,82
ДП № 1782	-4,2	39,1	5,23	4,55	94,77	0,90
№ 2284	-5,8	41,9	5,65	3,05	94,35	0,87
Kamaniai	-1,3	40,15	1,33	57,61	98,67	0,97
ІД із № 638	-5,0	39,3	5,48	3,65	94,52	0,88
ІД із № 791	-1,6	41,7	4,71	13,25	95,29	0,96
Анітра	-8,2	44,9	9,26	1,32	90,74	0,83
Liepsna	-5,1	39,35	5,49	3,57	94,51	0,88

Продовження таблиці 4.30

1	2	3	4	5	6	7
ДП № 983	-9,5	41,75	10,58	0,99	89,42	0,79
ДП № 984	-8,9	44,45	9,70	1,16	90,3	0,82
МД із № 137	-11,5	43,75	13,67	0,64	86,33	0,77
МД із № 142	-8,0	45,0	8,95	1,40	91,05	0,84
МД із № 145	-8,5	46,25	11,54	1,02	88,46	0,83
МД із № 148	-1,9	41,75	3,70	14,22	96,3	0,95
МД із СГП - 850	-4,2	42,6	4,85	4,91	95,15	0,91
МД із № 2289	-3,3	38,15	5,92	5,12	94,08	0,92
ГП Zakeland x Nolin	-7,7	40,35	12,25	1,06	87,75	0,82
№ 856	-10,5	45,25	12,80	0,74	87,2	0,79

Примітка: U_2-U_1 – стресостійкість, $(Y_1+Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Найкращі показники стабільності і врожайності демонструють МД із № 793 і Kamaniai. Дикорослі популяції (№ 983, № 984) мають високий коефіцієнт регресії, що вказує на потенційну стійкість до несприятливих умов, але водночас високу мінливість (табл. 4.31).

Таблиця 4.31

**Адаптивність селекційних зразків пізньостиглої групи за
врожайністю сухої речовини, 2016–2018 рр.**

Зразок	Суха речовина, т/га				b_i	S_i^2
	2016	2017	2018	середня		
1	2	3	4	5	6	7
МД із № 793	8,56	8,87	8,21	8,55	0,27	0,08
ІД із № 628	8,04	8,74	8,19	8,32	0,38	0,004
ДП № 1386	7,48	10,30	8,42	8,73	1,44	0,25
МД із № 641	7,83	9,23	8,09	8,38	0,76	0,01
Syn ₃ -05	7,80	10,07	8,17	8,68	1,25	0,01
ДП № 1782	7,83	9,58	8,46	8,62	0,88	0,12
№ 2284	7,90	9,37	8,75	8,67	0,66	0,28
Kamaniai	8,04	9,68	8,06	8,59	0,97	0,01
ІД із № 638	7,78	8,94	8,38	8,37	0,54	0,13
ІД із № 791	7,64	9,09	8,14	8,29	0,73	0,13
Анітра	7,57	9,76	7,76	8,40	1,25	9,77

Продовження таблиці 4.30

1	2	3	4	5	6	7
Liepsna	7,69	9,14	7,56	8,13	0,89	0,04
ДП № 983	7,59	10,04	7,91	8,51	1,37	0,005
ДП № 984	7,24	9,78	7,43	8,15	1,46	0,001
МД із № 137	7,68	10,09	7,62	8,46	1,45	0,04
МД із № 142	7,79	10,14	7,34	8,42	1,51	0,24
МД із № 145	7,43	9,84	7,46	8,24	1,42	0,02
МД із № 148	7,64	9,81	7,56	8,34	0,51	1,23
МД із СГП - 850	7,98	8,47	7,59	8,01	0,39	0,10
МД із № 2289	7,46	7,76	7,36	7,53	0,20	0,01
ГП Zakeland x Nolin	7,71	9,49	8,06	8,42	0,97	0,14
№ 856	7,52	10,56	7,26	8,56	1,87	0,16
Індекс умов, I_j	-2,02	4,04	-2,01			

Найвищу стабільність мають Масовий добір із № 793 і Масовий добір із № 2289 (низький коефіцієнт варіації, висока гомеостатичність). Дикорослі зразки відзначаються високим рівнем стресостійкості, але меншою агрономічною цінністю (табл. 4.32).

Таблиця 4.32

Параметри адаптивності врожайності сухої речовини селекційних зразків пізньостиглої групи, середнє за 2016–2018 рр.

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Hom	As	Sc
1	2	3	4	5	6	7
МД із № 793	-0,31	8,715	3,15	102,26	96,85	0,96
ІД із № 628	-0,70	8,39	3,61	39,51	96,39	0,92
ДП № 1386	-2,82	8,89	13,42	2,64	86,58	0,73
МД із № 641	-1,40	8,53	7,25	9,85	92,75	0,85
Syn3-05	-2,27	8,935	11,46	3,84	88,54	0,77
ДП № 1782	-1,75	8,705	7,15	7,99	92,85	0,82
№ 2284	-1,47	8,635	6,95	9,79	93,05	0,84
Kamaniai	-1,64	8,86	8,94	6,82	91,06	0,83
ІД із № 638	-1,16	8,36	5,66	15,23	94,34	0,87
ІД із № 791	-1,45	8,365	7,25	9,51	92,75	0,84
Анітра	-2,19	8,665	11,84	3,85	88,16	0,77

Продовження таблиці 4.32

1	2	3	4	5	6	7
Liepsna	-1,45	8,415	8,81	7,83	91,19	0,84
ДП № 983	-2,45	8,815	12,77	3,19	87,23	0,75
ДП № 984	-2,54	8,51	14,17	2,78	85,83	0,74
МД із № 137	-2,41	8,885	13,59	3,05	86,41	0,76
МД із № 142	-2,35	8,965	14,57	2,92	85,43	0,77
МД із № 145	-2,41	8,635	13,70	3,03	86,3	0,75
МД із № 148	-2,17	8,725	12,50	3,68	87,5	0,78
МД із СГП - 850	-0,49	8,225	4,49	45,42	95,51	0,94
МД із № 2289	-0,30	7,61	2,26	147,61	97,74	0,96
ГП Zakeland x Nolin	-1,78	8,6	13,37	4,20	86,63	0,81
№ 856	-3,04	9,04	17,74	1,85	82,26	0,71

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

При аналізі адаптивності селекційних зразків пізньостиглої групи встановлено, що найвищу середню врожайність (0,39 т/га) показав масовий добір із СГП-850, що свідчить про його високу продуктивність у різних умовах вирощування. Добори із зразків № 142, № 145, № 2284, а також гібридна популяція Zakeland x Nolin також проявили високу адаптивність (бі близько 1) і низьку дисперсію стабільності (S_i^2 до 0,002), що свідчить про їхню стабільну врожайність у змінних умовах середовища (табл. 4.33).

Таблиця 4.33

**Адаптивність селекційних зразків пізньостиглої групи за
врожайністю насіння, 2016–2018 рр.**

Зразок	Насіння, т/га				bi	S_i^2
	2016	2017	2018	середня		
1	2	3	4	5	6	7
МД із № 793	0,31	0,41	0,30	0,34	0,83	0,001
ІД із № 628	0,29	0,39	0,27	0,32	0,89	0,0005
ДП № 1386	0,31	0,40	0,20	0,30	1,41	0,001
МД із № 641	0,28	0,38	0,21	0,29	1,22	4,30
Syn ₃ -05	0,29	0,37	0,28	0,31	0,67	0,0004
ДП № 1782	0,32	0,40	0,28	0,33	0,87	3,80
№ 2284	0,27	0,37	0,28	0,31	0,69	0,001

Продовження таблиці 4.33

1	2	3	4	5	6	7
Kamaniai	0,31	0,41	0,32	0,35	0,69	0,001
ІД із № 638	0,25	0,41	0,24	0,30	1,28	0,002
ІД із № 791	0,27	0,40	0,26	0,31	1,05	0,003
Анітра	0,25	0,38	0,25	0,29	0,99	0,002
Liepsna	0,27	0,39	0,25	0,30	1,04	0,001
ДП № 983	0,32	0,36	0,20	0,29	1,10	0,002
ДП № 984	0,35	0,38	0,22	0,32	1,09	0,003
МД із № 137	0,33	0,40	0,27	0,33	0,93	4,67
МД із № 142	0,34	0,41	0,26	0,34	1,06	0,0003
МД із № 145	0,32	0,40	0,24	0,32	1,14	0,0002
МД із № 148	0,29	0,41	0,21	0,31	1,90	0,002
МД із СГП - 850	0,41	0,47	0,30	0,39	1,18	0,001
МД із № 2289	0,32	0,32	0,26	0,30	0,40	0,001
ГП Zakeland x Nolin	0,33	0,40	0,30	0,35	0,73	0,002
№ 856	0,40	0,41	0,22	0,34	1,27	0,01
Індекс умов, I_j	-0,009	0,07	-0,06			

Зразки з $b_i > 1$ (наприклад, добір із № 148 – $b_i = 1,90$) вказують на високу реактивність до поліпшення умов, що може бути вигідним у сприятливих агрофонах, проте потребують ретельного агротехнічного супроводу. Натомість зразки з $b_i < 1$ (наприклад, масовий добір із № 2289 – $b_i = 0,40$) є менш чутливими до змін умов вирощування, що робить їх придатними для екстенсивного землеробства.

Серед дикорослих форм варто відзначити № 984 та № 983, які мають середню врожайність на рівні 0,29–0,32 т/га та прийнятні показники стабільності, що відкриває можливості для використання їх у подальших програмах селекції як джерела цінних адаптивних ознак.

Загалом, отримані дані дозволяють ідентифікувати як продуктивні, так і стабільні зразки, що є ключовим для формування пізньостиглих сортів, адаптованих до різних кліматичних зон України.

За показником стресостійкості, найменші абсолютні значення (наприклад, масовий добір із № 2289 – -0,06) вказують на кращу здатність

зразків зберігати врожайність у несприятливих умовах. Натомість дикорослі форми, як-от № 1386 та добір із № 148 (–0,20), проявляли нижчу стабільність до стресових умов (табл. 4.34).

Таблиця 4.34

**Параметри адаптивності врожайності насіння селекційних зразків
пізньостиглої групи, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Hom	As	Sc
МД із № 793	-0,11	0,355	14,61	15,38	85,39	0,73
ІД із № 628	-0,12	0,33	16,58	50,27	83,42	0,69
ДП № 1386	-0,20	0,3	26,96	18,54	73,04	0,5
МД із № 641	-0,17	0,295	24,05	24,45	75,95	0,55
Syn ₃ -05	-0,09	0,325	12,85	86,44	87,15	0,76
ДП № 1782	-0,12	0,34	14,52	57,37	85,48	0,7
№ 2284	-0,09	0,325	14,66	75,77	85,34	0,76
Kamaniai	-0,09	0,365	12,97	85,65	87,03	0,78
ІД із № 638	-0,17	0,325	25,96	22,66	74,04	0,58
ІД із № 791	-0,14	0,33	20,57	34,72	79,43	0,65
Анітра	-0,13	0,315	20,89	36,82	79,11	0,66
Liepsna	-0,14	0,32	20,38	35,04	79,62	0,64
ДП № 983	-0,16	0,28	23,18	26,96	76,82	0,55
ДП № 984	-0,16	0,3	21,93	28,50	78,07	0,58
МД із № 137	-0,13	0,335	15,94	48,26	84,06	0,67
МД із № 142	-0,15	0,335	18,20	36,62	81,8	0,63
МД із № 145	-0,16	0,32	20,41	30,62	79,59	0,6
МД із № 148	-0,20	0,31	27,10	18,45	72,9	0,51
МД із СГП - 850	-0,17	0,385	17,90	32,87	82,1	0,64
МД із № 2289	-0,06	0,29	9,43	176,78	90,57	0,81
ГП Zakeland x Nolin	-0,10	0,35	18,46	54,16	81,54	0,75
№ 856	-0,19	0,315	25,43	20,70	74,57	0,54

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – агрономічна цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Генетична гнучкість, яка характеризується середнім значенням продуктивності в сприятливих і стресових умовах, найвищою була у

масового добору із СГП-850 (0,385), Kamaniai (0,365) та масового добору з № 793 (0,355), що свідчить про високу потенційну продуктивність цих зразків.

За коефіцієнтом варіації, найменші значення спостерігались у зразка № 2289 (9,43 %), що є показником високої стабільності врожайності. Найвищі значення варіації спостерігалися у дикорослого зразка № 1386 (26,96 %) та добору з № 148 (27,10 %), що свідчить про більшу нестабільність.

Гомеостатичність, яка є критерієм здатності генотипу підтримувати сталість прояву ознаки, варіювала в широких межах: від 15,38 (№ 793) до 176,78 (№ 2289). Високе значення цього показника у № 2289 є свідченням високої здатності компенсувати вплив змін середовища.

Агрономічна цінність вказує на загальний внесок генотипу до врожайності у стресових і нормальних умовах. Вищу агрономічну цінність продемонстрували зразки Kamaniai (87,03 %) і Syn₃-05 (87,15 %), що дозволяє розглядати їх як перспективні джерела для включення в селекційний процес.

Селекційна цінність генотипу (Sc), яка інтегрує попередні показники, була найвищою у зразка № 2289 (0,81), Kamaniai (0,78) та Syn₃-05 (0,76), що свідчить про їх високу придатність для селекції на стабільну врожайність.

В результаті проведених досліджень виділено найбільш стабільні та перспективні селекційні зразки: Kamaniai, МД із № 793, ГП Zakeland x Nolin. Високий потенціал для несприятливих умов характерний для дикорослих зразків, які мають високу стресостійкість, але потребують подальшого покращення за агрономічною цінністю.

Висновки до розділу 4

1. Встановлено значну варіабельність морфо-біологічних і продуктивних показників селекційних зразків конюшини лучної різних груп стиглості залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду. Основним лімітуючим фактором продуктивності виявився рівень вологозабезпеченості в міжфазні періоди бутонізація–цвітіння та цвітіння–дозрівання.

2. Визначено тісні позитивні кореляційні зв'язки ($r=0,680-0,924$) між насіннєвою продуктивністю, тривалістю міжфазного періоду «цвітіння–дозрівання» та гідротермічними показниками, що свідчить про доцільність використання кліматичних індексів у селекційній оцінці адаптивного потенціалу генотипів конюшини лучної.

3. Найвищу середню врожайність зеленої маси (понад 47 т/га) в середньому за 2011–2013 рр. продемонстрували зразки Тернопільська 6, № 2253 та Місцева популяція № 136. Найбільш пластичними були зразки Дикоросла популяція № 119 ($b_i = 2,51$), № 960 (2,11), що свідчить про активне реагування на сприятливі умови вирощування. Зразки № 2282, № 2243 та місцева популяція № 136 мали найвищу стабільність продуктивності (Si^2 до 0,04). Гомеостатичність (здатність до збереження врожаю за стресх умов) була найвищою у зразків Тернопільська 6, Дикоросла № 127 і № 2253. Найменший коефіцієнт варіації ($V = 0,82 \%$) засвідчено у зразка № 2284, що підтверджує його стабільність у різні роки.

4. Найбільш продуктивними за урожаєм сухої речовини були зразки № 2253 ($b_i = 3,10$), № 960, Місцева популяція № 136, МД із № 193. Найбільш стабільними з мінімальними варіаціями були Передкарпатська 6, Місцева популяція № 136 і МД із № 193. Найвища гомеостатичність сухої речовини була у зразків МД із № 193 (7647,6), Передкарпатська 6 (7098,3) і Місцева популяція № 136 (7065,3), що свідчить про високу стійкість до змін умов вирощування. Зразки, які поєднували високу пластичність та стабільність, є цінними для селекції на зелений корм і сінаж.

5. Найвищу середню врожайність насіння забезпечила Дикоросла популяція № 127 – 3,56 ц/га. Високу стабільність і гомеостатичність насіннєвої продуктивності мали зразки № 2284, Місцева популяція № 136 і МД із № 193. Зразок № 2284 мав найнижчу варіацію врожайності насіння ($V = 2,0 \%$), що є важливим критерієм для насіннєвого напрямку селекції. Незважаючи на високу врожайність, зразки № 960 і № 2422 мали знижену стабільність, що обмежує їх широке впровадження без додаткового відбору.

6. За результатами дослідження в колекційному розсаднику 2011–2013 рр. виділено зразки Місцева популяцію № 136, № 2284, МД із № 193 як джерела з високою стабільністю та адаптивністю.

7. В 2013–2015рр. найвищу середню врожайність зеленої маси (до 48,2 т/га) продемонстрували зразки ДП № 639, ІД із Liepsna, ІД із № 2422 та МД із № 643. За стабільністю врожайності ($Si^2 = 0,01–0,13$) і найменшою варіацією ($V = 0,66–0,89 \%$) виділилися зразки БМД із МП, ІД із Kirsinaі та добір із № 2432. Високу агрономічну ($As > 99 \%$) і селекційну цінність ($Sc \approx 1,00$) мали БМД із МП та добір із № 2432, що робить їх придатними для широкого вирощування.

8. Найвищі середні показники врожайності сухої речовини продемонстрували зразки ГП П-6 х № 2282 (10,14 т/га), МД із МП № 791 (10,13), ДП № 1302 (10,13). Високу стабільність ($V < 1 \%$) та гомеостатичність продемонстрували добір із № 2432 ($V = 0,60 \%$, $Hom = 16630,88$), ІД із Liepsna ($V = 0,63 \%$, $Hom = 3157,96$). Найвища селекційна цінність ($Sc = 1,00$) у добору з № 2432, також високу адаптивність мали ІД із Kamaniaі та БМД із МП № 793.

9. Найвищу середню врожайність насіння (0,244 т/га) мав зразок Syn4 - 05, також високі показники у МД із МП № 791 (0,231), ІД із № 2432 (0,227). Стабільність та низький рівень варіації зафіксовано у Передкарпатської 6, Syn1 - 05 та МД із № 644 ($Si^2 = 0,0001–0,0004$). Найкращі адаптивні характеристики та гомеостатичність мали ІД із Liepsna ($V = 1,49 \%$, $Hom = 9550,90$), ІД із Kirsinaі та ГП П-6 х № 2282. За агрономічною ($As > 96 \%$) і селекційною цінністю найкращими були ІД із Liepsna та ГП П-6 х № 2282.

10. За результатами досліджень 2013–2015 рр. виділено зразки БМД із МП, добір із № 2432, ІД із Liepsna, МД із Міліус, ГП П-6 х № 2282, які поєднують високі показники продуктивності з адаптивністю.

11. Найвищу середню врожайність зеленої маси в зразків ранньостиглої групи (2016 -2088 рр.) відмічено у Масового добіру із № 792

(42,8 т/га), ІД із № 30 (41,7), ІД із № 631 (41,0). Зразки з найнижчою варіацією врожайності ($V < 4 \%$) — ІД із № 631 (3,20 %), ДП № 1391 (1,91 %) — підтвердили високу стабільність у різних умовах. Найвищі значення гомеостатичності мали зразки ДП № 1391 (27,57) та ІД із № 631 (9,75), що свідчить про добру реакцію на стресові умови. Селекційна цінність була найвищою у зразків: ДП № 1391 ($Sc = 0,95$), Vyliai (0,94), ІД із № 631 і Спарта (по 0,92).

12. Найвища врожайність сухої речовини – у ІД із № 631 (8,61 т/га), Vyliai (8,59), Тернопільська 8 (8,41). Найкращу стабільність і адаптивність (низьке Si^2 і високе Hom) демонстрували ІД із № 631, МД із № 792, Тернопільська 8. За агрономічною цінністю ($As > 95 \%$) виділились зразки МД із № 792 (97,27 %), МД із № 2282 (97,41 %), ДП № 1391 (98,01 %). Селекційна цінність (Sc) найвища у МД із № 792 і ІД із № 30 (0,95), ДП № 1391 (0,96), що свідчить про потенціал у створенні стабільних кормових сортів.

13. Найвищу середню врожайність насіння продемонстрували: Трускавчанка (0,38 т/га), ІД із ДП № 179 (0,36), Селекційна група 60 х Носівська (0,36). Найбільш стабільними за врожайністю (найнижче Si^2) були: МД із ДП № 176 (0,0002), Тернопільська 8 (0,0003), Трускавчанка (0,0005). Високу агрономічну цінність мали ІД із ДП № 179 (90,11 %), МД із № 2282 (86,2 %), Vyliai (85,39 %). Найвища селекційна цінність — у ДП № 1391 (0,96), ІД із ДП № 179 (0,79), Vyliai і МД із № 792 (по 0,74).

14. За результатами 2016–2018 рр., найбільш стабільними, пластичними та продуктивними зразками ранньостиглої групи виявилися: Індивідуальний добір із № 631, Масовий добір із № 792, Vyliai, Дикоросла № 1391, ІД із ДП № 179. Ці зразки рекомендовані для подальшого використання в селекційних програмах на створення високопродуктивних, стійких до кліматичних коливань сортів конюшини лучної.

15. Найвищу середню врожайність зеленої маси в середньостиглій

групі (2016-2018 рр.) продемонстрували зразки: 12873 (44,0 т/га), Тіна (43,8), Д-3 та 11152 (по 43,7), Д-15 і Д-19 (по 43,3). Зразки з найкращою стабільністю врожаю за низькими значеннями Si^2 ($\leq 0,05$): Тіна, Д-3, Kirsinaі, ІД із № 640. За агрономічною та селекційною цінністю виділяються № 2422, ІД із № 640, ДП № 2107 ($Sc \geq 0,95$). Індeksi адаптивності свідчать про перевагу зразків Д-19, 10973, Д-15 та Д-3, які поєднують врожайність, пластичність ($bi \approx 1$) і стабільність.

16. Найвищу врожайність сухої речовини забезпечили зразки: 12873 (8,77 т/га), Тіна та № 10 (по 8,56), Д-3 (8,50), ДП № 2106 (8,80). Високу стабільність ($Si^2 \approx 0$) і гомеостатичність ($Hom > 20$) продемонстрували ІД із № 794, Політанка, ІД із № 640, ДП № 2107. Найвищі селекційні показники ($Sc \geq 0,89$): ІД із № 640 (0,90), ДП № 2107 (0,89), ІД із Тернопільська 6 (0,88). Попри високу врожайність, зразки 12873 і 11152 мають низьку стабільність і стресостійкість, що обмежує їх універсальне застосування.

17. Найвищу середню врожайність насіння зафіксовано у зразків Д-3 (0,31 т/га), 11152 (0,31), Тіна (0,31), ІД із Тернопільська 6 (0,38). Високу стабільність та гомеостатичність продемонстрували: ІД із № 640, 2/30–117, № 2253. Зразки з найвищою селекційною цінністю ($Sc \geq 0,74$): ІД із № 640 (0,77), 2/30–117 (0,74), № 2253 (0,73). Зразок 11152 мав найнижчі показники стабільності та селекційної цінності ($Sc = 0,44$), попри високий врожай.

18. Найбільш перспективними середньостиглими зразками для подальшої селекції визнано: Індивідуальний добір із № 640, Дикоросла № 2107, ІД із Тернопільська 6, № 2422, 2/30–117. Ці зразки демонструють високу врожайність, пластичність, стабільність та високу селекційну придатність, що робить їх універсальними для використання в умовах змінного клімату України.

19. Найвищу середню врожайність зеленої маси в пізньостиглій групі (2016-2018 рр.) (понад 43 т/га) забезпечили зразки: МД із № 145 (43,7), МД із № 142 (43,5), Анітра (43,3), ДП № 984 (43,0). Зразки з найвищою стабільністю (низьке $Si^2 \leq 0,02$) – Kamaniaі, МД із СГП-850, ІД із № 628.

Найменшу варіацію врожайності мали Kamaniai ($V = 1,33 \%$), ІД із № 628 (1,94 %), МД із № 148 (3,70 %), що свідчить про їхню стабільність. Селекційна цінність (Sc) найвища у Kamaniai (0,97), ІД із № 628 (0,96), МД із № 793 та МД із № 2289 (по 0,91).

20. Найвищу врожайність сухої речовини (8,7–8,9 т/га) мали ДП № 1386, Syn3-05, № 2284, ДП № 983, МД із № 793. Найвищу стабільність та гомеостатичність демонстрували МД із № 2289 ($V = 2,26 \%$, $Hom = 147,6$), МД із № 793, ІД із № 628. Найвища агрономічна цінність ($As > 96 \%$) та селекційна цінність ($Sc \geq 0,94$) – у МД із № 2289, МД із № 793, МД із СГП-850.

21. Найвищу середню врожайність насіння (0,39 т/га) показав МД із СГП-850, також високі значення у Kamaniai, МД із № 793, № 856. Найбільшу стабільність (низьке $Si^2 \leq 0,001$) та гомеостатичність демонстрували: МД із № 2289 ($Hom = 176,8$), Syn3-05, Kamaniai. Селекційна цінність ($Sc \geq 0,76$) – у № 2284, Syn3-05, Kamaniai, ГП Zakeland x Nolin. Зразки з $bi > 1$ (МД із № 148, МД із № 145) – чутливі до покращення умов, але менш стабільні.

22. Серед пізньостиглих зразків найбільш стабільними, пластичними та продуктивними були: Kamaniai, МД із № 793, МД із № 2289, МД із СГП-850, Syn3-05. Вони поєднують високу врожайність зеленої маси, сухої речовини та насіння з відмінною стабільністю, гомеостатичністю та селекційною цінністю, що робить їх пріоритетними для створення сортів, адаптованих до різних агрокліматичних зон України.

23. Результати досліджень засвідчують необхідність добору селекційного матеріалу з високою генетичною гнучкістю, екологічною пластичністю і стійкістю до стресових факторів середовища для успішного вирощування конюшини лучної в мінливих погодніх умовах Західного регіону України.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [331 – 333].

РОЗДІЛ 5

ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КОНЮШИНИ ГІБРИДНОЇ НА ОСНОВІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ

5.1. Оцінка генотипів конюшини гібридної за морфо біологічними та господарськими ознаками

Конюшина гібридна є важливою кормовою культурою в умовах Передкарпаття, адже вона характеризується високою адаптивністю до кислих ґрунтів та вологих умов.

У зв'язку з цим селекційна робота з конюшиною гібридною в умовах Західного регіону України спрямована на створення сортів з високою кормовою та насінневою продуктивністю, які б характеризувалися швидким відростанням трави після скошування, стійкими до несприятливих факторів навколишнього середовища. При цьому важливим є попереднє вивчення і детальна оцінка колекційного матеріалу різного еколого-географічного походження.

Як для пасовищного, так і сінокісного використання трав важливими показниками є висота травостою, яка безпосередньо впливає на врожайність рослин і придатність сортів до механізованого збирання. Висота рослин конюшини гібридної змінюється залежно від сорту, метеорологічних показників та умов живлення і становила 68,00–79,00 см, коефіцієнт варіації за цією ознакою – 3,79 %. Кількість стебел на рослину коливалась від 6 до 22 шт. при варіації 29,7 %. Листки рослини є найціннішим компонентом у біомасі кормових культур, оскільки містять в 2–3 рази більше протеїну, ніж стебла. Конюшина гібридна характеризується доброю облиствленістю. Рослини найбільш облиствені в ранні фази вегетації. У міру їх росту і розвитку кількість листків зменшується. Більшу облиствленість рослини мали на ділянках з імітацією пасовища, де вона становила 54,9–61,8 %. При

сінокісному використанні цей показник був значно нижчим – 43,10–47,90 % (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

**Морфо-біологічна характеристика зразків конюшини гібридної,
середнє за 2016–2018 рр.**

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Висота рослин, см	73,81 $\pm$ 0,55	68,00	79,00	2,80	3,79
Кількість стебел на рослину, шт.	10,34 $\pm$ 0,60	6,00	22,00	3,07	29,7
Кількість суцвіть на стеблі, шт.	7,00 $\pm$ 0,08	6,00	8,00	0,40	5,45
Діаметр суцвіть, см	2,40 $\pm$ 0,03	2,00	2,70	0,17	7,08
Кількість квіток в суцвітті, шт.	61,12 $\pm$ 0,87	53,00	69,00	4,44	7,26
Кількість насінин в суцвітті, шт.	50,77 $\pm$ 1,17	40,00	60,00	5,98	11,78
Маса 1000 насінин, г	0,71 $\pm$ 0,01	0,68	0,73	0,01	1,4

Формування врожаю насіння конюшини гібридної є наслідком взаємодії генотипу рослини і умов середовища, тобто генетично детермінованим процесом. Щодо методичного підходу до аналізу, який розкриває причину різної насіннєвої продуктивності, за основу було прийнято структуру врожайності у зв'язку з морфологічною будовою рослини: кількість стебел на рослині та кількість суцвіть на стеблі, діаметр суцвіть, кількість квіток у суцвітті, маса 1000 насінин.

Дослідження показують, що конюшина гібридна цвіте рівномірно, 20-28 днів. Для неї характерне пазушне бокове розміщення головок. Початок цвітіння в умовах Західного регіону України відбувається на 5–10 днів

скоріше ніж у конюшини лучної. Першою зацвітає сама нижня головка, міжвузля вище неї ще ростуть, число їх збільшується і з'являються нові головки. Теж відбувається і на бокових пагонах. Рівномірність і тривалість цвітіння залежать від метеорологічних умов: чим несприятливіша погода, тим довше цвіте конюшина гібридна. Кількість суцвіть на стеблі становила 6–8 шт., коефіцієнт варіації дорівнював 89,0 %. Діаметр суцвіття на рослині коливався від 2,00 до 2,70 см при $V = 7,08 \%$.

Розбір суцвіть показав, що число квіток у суцвітті конюшини гібридної залежить від походження популяції та умов вирощування. У дикорослих популяцій – число квітів менше ніж у культурних. У середньому кількість квіток у суцвітті коливалася від 53 до 69 шт., коефіцієнт варіації становив 7,26 %. Маса 1000 насінин була 0,68–0,73 г, коефіцієнт варіації за цією ознакою становив 1,4 %.

Результати досліджень свідчать, що структура врожаю насіння залежить від біологічних й екологічних особливостей зразків. Коефіцієнт варіації за кожною вивченою ознакою становив від 1,4 % за масою 1000 насінин до 29,7 % за кількістю стебел на рослину.

Для встановлення подібності зразків за окремими групами ознак і їх сукупністю та міри генетичної дивергенції проводили кластерний аналіз, що дозволило класифікувати селекційний матеріал конюшини гібридної. При цьому методі об'єднуються два зразки, які максимально подібні між собою. У наступній ітерації до них приєднується зразок з максимальною подібністю до одного з них, що призводить до формування кластеру. У якості міри генетичної дивергенції для виділення генетично близьких груп зразків застосовують евклідові відстані.

При проведенні кластеризації зразків за врожайністю насіння утворилось три кластери. Найбільшим є кластер, який об'єднує 12 зразків (№ 01716, № 00707, № 00546, № 00973, № 01719, № 00708, № 01810, № 01812, № 01758, № 00710, № 01820, № 01811) з урожайністю 0,204–0,212 т/га.

При розподілі на три кластери за середньою величиною семи аналізованих ознак кращою виявилася група, в якій концентрувалося 12 зразків (Придністровська, № 01716, № 00973, № 01744, № 01718, № 01713, № 01719, № 01812, № 01720, № 01759, № 01325, № 01712, № 00708, № 00709, № 00706, № 00710) з ознаками, які перевищували середній показник в інших групах.

У таблиці 5.2 представлено кореляційний аналіз між врожайністю насіння та основними господарсько-біологічними ознаками конюшини гібридної, що дозволяє оцінити напрям і силу взаємозв'язку між показниками.

Таблиця 5.2

**Взаємозв'язки між врожайністю та господарсько-біологічними
ознаками зразків конюшини гібридної**

Ознака	Висота рослин, см	Кількість стебел на рослину, шт.	Кількість суцвіть на стеблі, шт.	Діаметр суцвіття, мм	Кількість квіток у суцвітті, шт.	Кількість насінин у суцвітті, шт	Маса 1000 насінин, г
Кількість стебел на рослину, шт.	-0,114						
Кількість суцвіть на стеблі, шт.	-0,068	0,107					
Діаметр суцвіття, мм	-0,166	0,001	-0,185				
Кількість квіток в суцвітті, шт.	0,246	-0,232	-0,372	0,162			
Кількість насінин у суцвітті, шт	-0,141	-0,018	0,153	0,444*	0,006		
Маса 1000 насінин, г	-0,143	-0,139	-0,125	0,065	-0,129	0,173	
Врожайність насіння, т/га	0,108*	0,479*	0,800*	-0,163	-0,086	0,462*	0,941*

Примітка : * - кореляції достовірні при $p < 0,05$.

Найтісніший позитивний зв'язок встановлено між врожайністю насіння та масою 1000 насінин ($r = 0,941$), що свідчить про ключову роль цієї ознаки у формуванні врожаю. Також достовірну позитивну кореляцію виявлено з кількістю суцвіть на стеблі ($r = 0,800$), кількістю стебел на рослину ($r = 0,479$), а також кількістю насінин у суцвітті ($r = 0,462$).

Натомість слабкий або негативний зв'язок спостерігається між врожайністю та такими ознаками, як діаметр суцвіття ($r = -0,163$) та кількість квіток у суцвітті ($r = -0,086$), хоча ці зв'язки не є статистично достовірними.

Результати дозволяють зробити висновок, що для селекції на врожайність насіння доцільно орієнтуватися на такі ознаки, як маса 1000 насінин, кількість суцвіть на стеблі, висота рослин та кількість насінин у суцвітті, які мають позитивний і достовірний вплив на рівень урожайності.

З метою виявлення внутрішньої структури варіацій морфо-біологічних ознак та групування зразків конюшини гібридної за подібністю було проведено ієрархічний кластерний аналіз з використанням євклідової метрики. До аналізу включено 26 зразків, оцінених за п'ятьма кількісними ознаками: висота рослин, облиствленість, кількість стебел на рослину, кількість головок на стеблі та діаметр головок. Всі зразки поділено на три кластери.

До першого кластеру увійшли зразки з добре збалансованими параметрами росту і розвитку, які мають стабільні показники при помірному рівні продуктивності. Зокрема, Придністровська, № 22, БН-3, № 213, Масовий добір з с. Роліаї, Дикоросла № 546, Масовий добір із № 247. Висота рослин у межах 71–76 см, кількість стебел – 8–12 шт., діаметр головок – 2,3–2,6 см. Ці зразки характеризуються рівномірним розвитком та високою стабільністю в умовах середовища.

До другого кластера входять зразки з вищою кількістю стебел та головок, що може свідчити про підвищений продуктивний потенціал: № 18, БН-1, Дикоросла № 1714, Рожева 27, Індивідуальний добір із с. Придністровська, Масовий добір із с. Придністровська. Вони мають

підвищену кількість стебел (до 13 і більше), а також високі значення маси 1000 насінин. Характеризуються інтенсивним ростом, що може бути цінним для формування ранньостиглих і продуктивних форм.

Третій кластер включає зразки з найвищими показниками облиствленості (до 47,9 %) і помірними або високими параметрами інших ознак: Poliai, Daubiai, Індивідуальний добір № 1744, Дикоросла № 1325, Індивідуальний добір № 1810, Левада, Вілія, № 247, № 7, Масовий добір № 213. Такі зразки відзначаються високою адаптивністю, добре облиствені, мають високу масу 1000 насінин, що важливо для селекції на стресостійкість.

Отже, кластерний поділ дозволяє ефективніше організовувати селекційний процес, добираючи зразки з різних кластерів для схрещування, формувати ідеотипи за цільовими морфо-біологічними ознаками та раціонально використовувати генофонд при створенні сортів із комплексом адаптивних властивостей.

Успіх у впровадженні нових перспективних зразків значною мірою залежить від їхньої стійкості до захворювань. У цьому контексті доцільним є комплексний підхід – поєднання високої продуктивності, адаптивності та імунітету до патогенів.

Подальший аналіз зразків за показниками фітопатологічної стійкості дозволив встановити, які з форм поєднують у собі не лише високу врожайність, але й надійний захист від основних хвороб, що вкрай важливо для забезпечення стабільності агроєкосистем і зменшення потреби у хімічному захисті рослин.

У таблиці 5.3 подано результати багаторічного оцінювання селекційного матеріалу конюшини гібридної за рівнем стійкості до п'яти найпоширеніших хвороб, характерних для даної культури в умовах Західного регіону України. Оцінка проводилась упродовж 2013–2015 років за стандартною методикою з урахуванням візуального ступеня ураження рослин.

**Стійкість зразків конюшини гібридної до найпоширеніших хвороб,
середнє за 2013–2015 рр.**

Селекційний зразок	Борошниста роса (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. Secalis)	Іржа (<i>Uromyces fallens</i> Kern)	Антракноз (<i>Kobatiella caulivora</i> Kat.)	Аскохітоз (<i>Ascochyta trifolii</i> Bond. et Truss)	Бактеріоз (<i>Phyto- monas trifolioru m</i>)
Придністровська	+	+	+	+	+
№ 18	-	+	+	+	+
БН-1	+	+	+	+	-
ДП № 1718	+	+	+	+	+
№ 22	+	-	+	+	+
№ 7	+	+	-	—	+
Левада	+	+	+	+	+
ДП № 1714	-	+	-	+	-
Вілія	+	+	+	+	+
БН-3	+	+	+	+	+
Poliai	-	+	+	+	+
№205	+	-	+	-	+
Daubiai	+	+	+	+	+
№213	+	+	+	+	+
ІД № 1810	+	+	+	+	+
№ 247	+	+	+	+	+
Рожева 27	+	+	+	+	+
ІД № 1744	-	+	+	+	+
ДП № 1325	+	-	+	+	+
ІД № 1810	-	+	-	+	+
МД із с. Poliai	+	+	+	+	+
МД № 213	+	+	+	+	+
ІД із Придністровська	-	+	+	+	+
ДП № 546	+	+	+	+	+
МД із Придністровська	+	-	+	+	+
МД із №247	+	+	+	+	+

Примітка: «+» – висока стійкість (на рівні 7–10 балів, або $\leq 5\%$), «-» – низька стійкість.

Найвищу стійкість до всіх п'яти хвороб продемонстрували такі зразки, як Придністровська, Левада, Вілія, Daubiai, БН-3, № 213, № 247, Рожева 27,

індивідуальні добори № 1810 та масові добори з Poliaі і № 213. Окремі зразки, такі як №18, № 22, Дикоросла № 1714, проявили низьку стійкість до однієї або більше хвороб, що свідчить про необхідність їх подальшого доопрацювання або виключення з програми добору.

Отримані дані є вагомим джерелом для подальшого використання стійких форм у селекції на стійкість до біотичних факторів, а також слугують підґрунтям для створення сортів з підвищеною адаптивністю.

5.2. Екологічна пластичність та стабільність зразків генофонду конюшини гібридної за продуктивністю

З метою вивчення адаптивних властивостей селекційного матеріалу конюшини гібридної у багаторічному аспекті було проведено аналіз врожайності зеленої маси за трирічний період (2016–2018 рр.). До уваги бралися як абсолютні показники врожайності (т/га), так і адаптивні параметри: коефіцієнт пластичності (b_i) та дисперсія стабільності (S_i^2), що дозволяє комплексно оцінити реакцію кожного зразка на зміну умов середовища.

Упродовж трьох років зразки демонстрували варіативність за врожайністю зеленої маси. Найвищі середні показники зафіксовано у зразків МД № 213 (40,2 т/га), МД з № 247 (39,7 т/га), сортів Придністровська (39,7 т/га) та Poliaі (39,6 т/га). Ці дані свідчать про високий потенціал продуктивності в умовах конкретної агрокліматичної зони.

За показником b_i , який характеризує реакцію сорту на зміну умов середовища, виділилися зразки з наближеними до 1 значеннями: Придністровська (0,89), ДП № 1718 (0,81), № 7 (0,86), ДП № 1714 (0,42), № 205 (0,77), ІД № 1810, ДП № 1325 (0,99), МД № 213 (0,60), МД із Придністровська (0,90), МД № 247 (0,72), що свідчать про їхню стабільність у менш сприятливих умовах та може бути перевагою в екстремальні роки (табл. 5.4).

**Адаптивність селекційних зразків конюшини гібридної за
врожайністю зеленої маси, середнє за 2016–2018 рр.**

Селекційний зразок	Зелена маса, т/га				b _i	S _i ²
	2016	2017	2018	середня		
Придністровська	37,5	42,1	39,5	39,7	0,89	2,13
№ 18	36,8	41,8	39,9	39,5	1,80	0,09
БН-1	34,5	41,5	39,0	38,3	1,10	10,51
ДП № 1718	37,7	41,5	38,4	39,2	0,81	0,29
№ 22	38,0	41,2	35,7	38,3	1,03	2,47
№ 7	38,5	41,3	36,8	38,9	0,86	1,33
Левада	36,2	41,6	30,1	36,0	2,00	17,68
ДП № 1714	38,1	40,0	38,3	38,8	0,42	0,03
Вілія	35,9	41,1	32,3	36,4	1,65	6,03
БН-3	37,7	41,3	35,4	38,1	1,12	0,65
Poliai	38,0	41,9	38,9	39,6	1,81	0,46
№ 205	39,2	41,5	37,3	39,3	0,77	1,69
Daubiai	35,7	41,3	35,8	37,6	1,30	0,02
№ 213	36,5	41,5	36,3	38,1	1,20	0,006
ІД № 1810	37,2	41,2	38,5	39,0	0,78	0,92
№ 247	39,2	41,3	39,1	39,9	1,50	0,002
Рожева 27	37,1	41,4	38,5	39,0	1,84	0,07
ІД № 1744	38,4	41,7	30,0	36,7	1,69	34,25
ДП № 1325	36,2	41,3	37,9	38,5	0,99	1,58
ІД № 1810	37,0	41,1	38,5	38,9	0,78	1,22
МД із Poliai	36,4	41,8	36,9	38,4	1,21	2,24
МД № 213	39,0	41,9	39,7	40,2	0,60	9,64
ІД із Придністровська	36,9	41,7	36,7	38,4	1,15	0,66
ДП № 546	35,7	41,8	39,2	38,9	1,01	6,40
МД із Придністровська	36,9	41,5	38,4	38,9	0,90	1,23
МД із №247	38,1	41,8	39,3	39,7	0,72	0,79
Індекс умов, I _j	-1,38	2,84	-1,46	-	-	-

Рівень стабільності досліджуваних зразків найкраще характеризує

показник дисперсії стабільності. Зразки з найменшими значеннями цього параметра, зокрема МД з № 247 ($Si^2=0,002$), №213 (0,006), Daubiai (0,02), ДП № 1714 (0,03) і Poliai (0,46), відзначаються найвищою стабільністю продуктивності за змінних погодних умов. Натомість найменш стабільними виявилися зразки Левада ($Si^2=17,68$), ІД № 1744 (34,25) та МД № 213 (9,64), що свідчить про суттєву варіацію їх продуктивності між роками.

Таким чином, за поєднанням високої врожайності, помірної або низької пластичності та стабільної дисперсії можна виокремити найбільш адаптивні та перспективні зразки: Придністровська, МД з № 247, Poliai, Рожева 27, а також ІД № 1810. Вони демонструють здатність забезпечувати високу та стабільну врожайність за різних кліматичних умов, що є критичним чинником для селекції сортів, пристосованих до умов змінного клімату.

У процесі багаторічного випробування зразків конюшини гібридної здійснено оцінку адаптивного потенціалу кожного генотипу за шістьма показниками: стресостійкість (Y_2-Y_1), генетична гнучкість $((Y_1+Y_2)/2)$, коефіцієнт варіації (V , %), гомеостатичність (Hom), господарська цінність (As) та селекційна цінність (Sc). Комплексне врахування цих параметрів дозволяє визначити найбільш адаптивні, стабільні та цінні зразки для подальшої селекційної роботи.

Одним із ключових показників є стресостійкість, яка відображає здатність зразка зберігати врожайність за стресових умов. Зразки Левада (-11,5) та Індивідуальний добір № 1744 (-11,7) мали найнижчу стресостійкість, що свідчить про їхню вразливість до несприятливих погодних чинників. Навпаки, зразки ДП № 1714 (-1,7), № 18 (-1,9), № 247 (-2,2) та Придністровська (-2,6) виявили вищу стабільність в умовах стресу. Показник генетичної гнучкості, що є середнім значенням урожайності за сприятливих і стресових умов, варіював у межах 35,85–40,85 т/га. Найвищу гнучкість продемонстрували Придністровська, № 18 та Масовий добір № 213 (по 40,80–40,85 т/га), що є ознакою високого генетичного потенціалу (табл. 5.5).

**Параметри адаптивності врожайності зеленої маси селекційних зразків
конюшини гібридної, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	Y_2-Y_1	$(Y_1+Y_2)/2$	V, %	Ном	As	Sc
Придністровська	-2,6	40,80	4,74	8,11	95,26	0,94
№ 18	-1,9	40,85	5,22	10,09	94,78	0,95
БН-1	-2,5	40,25	7,55	5,29	92,45	0,94
ДП № 1718	-3,1	39,95	4,21	7,66	95,79	0,92
№ 22	-5,5	38,45	5,89	3,09	94,11	0,87
№ 7	-4,5	39,05	8,93	2,49	91,07	0,89
Левада	-11,5	35,85	13,06	0,66	86,94	0,72
ДП № 1714	-1,7	39,15	2,20	26,77	97,8	0,96
Вілія	-8,8	36,7	9,91	1,15	90,09	0,78
БН-3	-5,9	38,35	6,37	2,66	93,63	0,96
Poliai	-3,0	40,4	4,21	7,92	95,79	0,93
№205	-4,2	39,4	4,36	5,45	95,64	0,90
Daubiai	-5,5	38,55	6,96	2,61	93,04	0,97
№213	-5,2	38,9	6,31	3,04	93,69	0,87
ІД № 1810	-2,7	39,85	4,27	8,66	95,73	0,93
№ 247	-2,2	40,2	2,54	17,86	97,46	0,95
Рожева 27	-2,9	39,95	4,59	7,51	95,41	0,93
ІД № 1744	-11,7	35,85	13,42	0,64	86,58	0,72
ДП № 1325	-3,4	39,6	5,51	5,33	94,49	0,92
ІД № 1810	-2,6	39,8	4,36	8,82	95,64	0,94
МД із с. Poliai	-4,9	39,35	8,25	2,47	91,75	0,88
МД № 213	-2,2	40,85	3,07	14,79	96,93	0,95
ІД із Придністровська	-5,0	39,2	6,01	3,32	93,99	0,88
ДП № 546	-5,0	40,5	6,42	5,98	93,58	0,94
МД із Придністровська	-2,6	39,95	4,92	6,55	95,08	0,92
МД із № 247	-2,5	40,4	3,88	10,31	96,12	0,94

Примітка: Y_2-Y_1 – стресостійкість, $(Y_1+Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Ном – гомеостатичність, As – господарська цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Коефіцієнт варіації вказує на рівень стабільності. Найменшу мінливість урожайності продемонстрували ДП № 1714 (2,20 %), № 247 (2,54 %) і МД № 213 (3,07 %), МД із № 247 (3,88 %). Найбільш варіабельними були Індивідуальний добір № 1744 (13,42%) та Левада (13,06%).

Найвищі значення гомеостатичності мали зразки Дикоросла № 1714 (26,77) та № 247 (17,86), що свідчить про високу внутрішню стабільність до змін середовища. У зразків Левада (0,66) та індивідуального добору № 1744 (0,64) – гомеостатичність була найнижчою.

Оцінюючи господарську цінність, відмічено, що переважна більшість зразків перевищують показник у 90%, що підтверджує їхню доцільність для подальшого використання. Найвищу цінність показали зразки № 247 (97,46 %), ДП № 1714 (97,8 %) і Масовий добір № 213 (96,93 %).

Селекційна цінність генотипу узагальнює всі попередні характеристики. Найвища селекційна цінність характерна для МД із № 213 (0,95), МД із № 247 (0,95), № 18 (0,95), Придністровська (0,94) та ДП № 1714 (0,96). Натомість низький рівень селекційної цінності було відзначено у Левади та ІД № 1744 (по 0,72), що зменшує їхню перспективність у селекційній роботі.

Загалом, на основі всебічної оцінки найбільш адаптивними та цінними для подальшої селекції є зразки Придністровська, МД із № 247, № 18, ДП № 1714, № 213, Poliai та Рожева 27. Вони поєднують у собі високу генетичну гнучкість, стабільність, господарську та селекційну цінність.

Середня врожайність сухої речовини у досліджуваних зразків варіювала у межах від 7,91 до 8,20 т/га. Найвищі середні показники продемонстрували зразки ДП № 1718 (8,20 т/га), № 22 (8,15 т/га), Poliai, № 7 та Левада (по 8,14 т/га). Усі ці зразки забезпечили стабільно високий рівень продуктивності впродовж трьох вегетаційних періодів (табл. 5.6).

**Адаптивність селекційних зразків конюшини гібридної за врожайністю
сухої речовини, середнє за 2016–2018 рр.**

Селекційний зразок	Суха речовина, т/га				b _i	S _i ²
	2016	2017	2018	середня		
Придністровська	6,91	9,36	7,98	8,08	1,58	0,05
№ 18	7,56	8,82	8,02	8,13	0,80	0,04
БН-1	7,53	9,01	7,96	8,17	0,94	0,10
ДП № 1718	7,24	9,21	8,14	8,20	1,26	0,02
№ 22	7,32	8,94	8,19	8,15	1,047	0,0004
№ 7	7,49	8,87	8,07	8,14	0,88	0,02
Левада	7,51	8,93	7,99	8,14	0,90	0,06
ДП № 1714	7,14	8,97	8,24	8,12	1,19	0,005
Вілія	7,24	9,02	8,23	8,16	1,15	4,62
БН-3	7,30	8,77	8,18	8,08	0,95	0,74
Poliai	7,45	8,81	8,19	8,15	0,88	6,68
№ 205	7,42	8,64	8,17	8,08	0,79	0,004
Daubiai	7,04	8,71	8,16	7,97	1,09	0,03
№ 213	6,95	8,94	8,24	8,04	1,29	0,02
ІД № 1810	7,05	8,97	8,32	8,11	1,25	0,03
№ 247	7,18	8,77	8,41	8,12	1,04	0,08
Рожева 27	7,32	8,69	8,21	8,07	0,89	0,01
ІД № 1744	7,41	8,82	8,09	8,10	0,88	0,01
ДП № 1325	7,26	8,77	8,07	8,03	0,97	0,0003
ІД № 1810	7,41	8,98	7,94	8,11	1,00	0,07
МД із Poliai	7,32	8,43	7,99	7,91	0,72	0,002
МД № 213	7,18	8,52	8,04	7,91	0,87	0,02
ІД із Придністровська	7,09	8,71	8,09	7,96	1,05	0,007
ДП № 546	7,24	8,69	7,97	7,97	0,93	0,003
МД із Придніснiстровська	7,32	8,47	8,29	8,03	0,76	0,07
МД із №247	7,30	8,56	8,17	8,01	0,82	0,02
Індекс умов, I _j	-1,38	2,84	-1,46	-	-	-

Згідно з коефіцієнтом регресії (b_i), який характеризує реакцію генотипу на зміни умов середовища, було виділено кілька типів зразків:

- зразки з високою пластичністю ($b_i > 1$): Придністровська (1,58), № 213 (1,29), Дикоросла № 1718 (1,26), індивідуальний добір № 1810 (1,25). Вони краще реалізують продуктивний потенціал в умовах підвищеного агрофону;

- зразки з помірною адаптивністю ($b_i \approx 1$): № 22 (1,047), № 247 (1,04), Індивідуальний добір із Придністровська (1,05), Індивідуальний добір № 1810 (1,00), що свідчить про їхню стабільну врожайність у середньостатистичних умовах;

- зразки з низькою пластичністю ($b_i < 1$): Масовий добір із Poliai (0,72), № 205 (0,79), № 18 (0,80), Масовий добір із № 247 (0,82), які є менш чутливими до змін середовища, проте можуть виявитися цінними в умовах стресу.

Водночас, дисперсія стабільності дозволяє оцінити рівень коливання врожайності між роками. Найменші значення, які свідчать про високу стабільність, мали зразки № 22 (0,0004), ДП № 1325 (0,0003), № 205 (0,004), ДП № 1714 (0,005), Індивідуальний добір із Придністровська (0,007). Усі ці зразки забезпечували мінімальні втрати урожаю за зміни погодних умов.

Натомість найбільшу варіативність урожайності продемонстрували зразки Poliai (6,68) та Вілія (4,62), що може свідчити про нестабільність їх продуктивності за умов, що відхиляються від оптимальних.

Узагальнюючи результати, можна зробити висновок, що найбільш перспективними для подальшого використання в селекції є зразки, які поєднують стабільно високу врожайність із оптимальними значеннями b_i та низькими Si^2 . До таких належать: № 22, Придністровська, № 247, ДП № 1718, Індивідуальний добір № 1810 та Рожева 27.

У дослідженні врожайності сухої речовини зразків конюшини гібридної проведено багатофакторну оцінку за шістьма адаптивними

параметрами, які комплексно характеризують стійкість, продуктивність, стабільність і селекційну цінність кожного генотипу (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

**Параметри адаптивності врожайності сухої речовини селекційних
зразків конюшини гібридної, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Ном	As	Sc
Придністровська	-2,45	8,13	12,41	3,29	87,59	0,74
№ 18	-1,26	8,19	6,40	12,40	93,6	0,86
БН-1	-1,48	8,27	7,61	8,88	92,39	0,83
ДП № 1718	-1,97	8,22	9,82	5,17	90,18	0,79
№ 22	-1,62	8,13	8,12	7,60	91,88	0,82
№ 7	-1,38	8,18	7,27	9,97	92,73	0,84
Левада	-1,42	8,22	7,24	9,72	92,76	0,84
ДП № 1714	-1,83	8,05	9,27	5,90	90,73	0,79
Вілія	-1,78	8,13	8,92	6,30	91,08	0,80
БН-3	-1,47	8,03	7,47	9,10	92,53	0,83
Poliai	-1,36	8,13	6,82	10,78	93,18	0,84
№ 205	-1,22	8,03	6,22	13,18	93,78	0,86
Daubiai	-1,67	7,87	8,72	6,87	91,28	0,81
№ 213	-1,99	7,94	10,25	4,90	89,75	0,78
ІД № 1810	-1,92	8,01	9,83	5,30	90,17	0,78
№ 247	-1,59	7,97	8,38	7,50	91,62	0,82
Рожева 27	-1,37	8,00	7,03	10,38	92,97	0,84
ІД № 1744	-1,41	8,11	7,10	9,98	92,9	0,84
ДП № 1325	-1,51	8,01	7,68	8,62	92,32	0,83
ІД № 1810	-1,57	8,19	8,04	7,92	91,96	0,82
МД із Poliai	-1,11	7,87	9,20	9,79	90,8	0,87
МД № 213	-1,34	7,85	7,00	10,65	93	0,84
ІД із Придністровська	-1,62	7,9	8,38	7,36	91,62	0,81
ДП № 546	-1,62	7,96	7,43	9,28	92,57	0,83
МД Придніснїстровська	-1,45	7,89	6,29	13,82	93,71	0,86
МД із №247	-1,26	7,88	6,57	12,07	93,43	0,85

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Ном – гомеостатичність, As – господарська цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Показник стресостійкості варіював у межах від $-2,45$ до $-1,11$, свідчаючи про втрати врожайності за несприятливих умов. Найменші втрати, а отже й вищу стійкість, демонстрували Масовий добір із Poliai ($-1,11$), № 205 ($-1,22$), № 18 і Масовий добір із № 247 ($-1,26$). Натомість с. Придністровська ($-2,45$) і № 213 ($-1,99$) виявилися більш чутливими до зовнішніх стресових чинників.

Найвищі значення генетичної гнучкості мали БН-1 (8,27), № 18 (8,19), Придністровська (8,13) і ДП №1718 (8,22), що вказує на високий потенціал врожайності у середньостатистичних умовах.

Найнижчі значення коефіцієнта варіації, які свідчать про стабільну врожайність, зафіксовано у зразків Масовий добір № 213 (7,00%), Рожева 27 (7,03%) та Індивідуальний добір № 1744 (7,10%). Найвищу варіабельність мали Придністровська (12,41%) та Масовий добір із Придністровська (13,82%).

Найбільш гомеостатичними були Масовий добір із Придністровська (13,82), № 205 (13,18) і № 18 (12,40), тоді як найнижчі значення спостерігалися у Придністровської (3,29) та № 213 (4,90).

Господарська цінність демонструвала високу ефективність майже у всіх зразків – понад 90%, що підтверджує їхню придатність до практичного використання. Найвищі значення (понад 93%) відзначено у зразків № 205, Масовий добір із № 247, Масовий добір із с. Придністровська, № 18 та Poliai.

Селекційна цінність узагальнює попередні параметри. Високі значення (0,85–0,87) характерні для № 205, Масовий добір із № 247, Масовий добір із Poliai та № 18, що вказує на їхню придатність до участі в селекційних програмах. Найнижчий показник селекційної цінності мав зразок Придністровська (0,74), що знижує його потенціал у подальшій роботі.

Узагальнюючи отримані результати, найбільш збалансованими за адаптивними властивостями, продуктивністю та стабільністю виявилися зразки № 18, № 205, Poliai, Масовий добір із № 247 і Масовий добір із Poliai. Саме вони заслуговують на подальше вивчення й включення до селекційних програм як джерела адаптивних генів та високої врожайності.

У результаті трирічного польового дослідження було здійснено комплексну оцінку селекційних зразків конюшини гібридної за врожайністю насіння. У таблиці представлено як фактичні середньорічні показники врожайності (т/га), так і адаптивні параметри – коефіцієнт регресії (b_i) та дисперсію стабільності (S_i^2), що дозволяють охарактеризувати поведінку генотипів у змінних умовах середовища.

За середньою врожайністю насіння виділяються зразки з показниками вище 0,210 т/га: № 7 (0,220), Daubiai (0,218), Індивідуальний добір із Придністровська (0,211), Масовий добір №213 (0,207), № 205 (0,212) та Індивідуальний добір № 1810 (0,210). Такі генотипи мають високий потенціал насіннєвої продуктивності (табл. 6.8).

Таблиця 5.8

**Адаптивність селекційних зразків конюшини гібридної за
врожайністю насіння, середнє за 2016–2018 рр.**

Селекційний зразок	Урожайність насіння, т/га				b_i	S_i^2
	2016	2017	2018	середня		
1	2	3	4	5	6	7
Придністровська	0,182	0,225	0,197	0,201	1,24	5,89
№ 18	0,190	0,230	0,193	0,204	1,24	0,01
БН-1	0,187	0,217	0,182	0,195	0,99	0,0001
ДП № 1718	0,191	0,219	0,167	0,192	1,08	0,0006
№ 22	0,180	0,224	0,187	0,197	1,34	1,70
№ 7	0,201	0,245	0,213	0,220	1,30	2,71
Левада	0,193	0,220	0,207	0,207	0,74	2,65
ДП №1714	0,167	0,197	0,201	0,188	0,67	0,0004
Вілія	0,187	0,213	0,190	0,197	0,80	1,11
БН-3	0,191	0,207	0,200	0,199	1,43	0,001
Poliai	0,183	0,214	0,204	0,200	1,81	0,61
№205	0,197	0,220	0,218	0,212	0,56	0,0001
Daubiai	0,201	0,247	0,207	0,218	1,41	0,86
№ 213	0,191	0,238	0,193	0,207	1,47	7,62
ІД № 1810	0,184	0,240	0,205	0,210	1,60	1,86
№ 247	0,193	0,217	0,201	0,204	1,69	0,12
Рожева 27	0,197	0,221	0,192	0,203	1,80	0,001

Продовження таблиці 5.8

1	2	3	4	5	6	7
ІД № 1744	0,184	0,218	0,194	0,199	0,99	2,00
ДП № 1325	0,184	0,218	0,191	0,198	1,02	3,70
ІД № 1810	0,190	0,231	0,199	0,207	1,23	3,53
МД із Poliai	0,167	0,198	0,202	0,189	0,70	0,0004
МД № 213	0,193	0,214	0,213	0,207	0,50	0,0002
ІД із Придністровська	0,187	0,238	0,207	0,211	1,45	0,0001
ДП № 546	0,197	0,218	0,200	0,205	0,64	4,99
МД із Придністровська	0,183	0,221	0,183	0,196	1,20	6,95
МД із № 247	0,197	0,230	0,196	0,208	1,05	6,45
Індекс умов, I_j	-0,014	0,019	-0,005	-	-	-

Показник пластичності дозволяє визначити адаптивність зразків. Значення, більші за 1, свідчать про здатність генотипу ефективно реалізовувати потенціал у сприятливих умовах. Найбільш пластичними виявилися № 18 (1,24), БН-3 (1,43), Poliai (1,81), Daubiai (1,41), № 247 (1,69), Рожева 27 (1,80). Ці зразки найкраще відгукуються на покращення умов вирощування.

Стабільність урожайності оцінювалася за дисперсією стабільності (Si^2). Найбільш стабільними за врожайністю виявилися зразки з $Si^2 \approx 0$: № 18 (0,01), БН-1 (0,0001), ДП № 1718 (0,0001), ДП № 1714 (0,0004), № 205 (0,0001), Daubiai (0,86), № 247 (0,12), Рожева 27 (0,001), Індивідуальний добір із Придністровська (0,0001), Масовий добір із Poliai (0,0004). Вони забезпечували врожайність із мінімальними коливаннями між роками.

Найбільшу нестабільність у врожайності (високі значення Si^2) показали Придністровська (5,89), № 22 (1,70), № 7 (2,71), Левада (2,65), Вілія (1,11), № 213 (7,62), ІД № 1810 (1,86), ІД № 1744 (2,00), ДП № 1325 (3,70), ІД № 1810 (3,53), ДП № 546 (4,99), Масовий добір із Придністровська (6,95) і Масовий добір із № 247 (6,45). Це вказує на високу залежність їх продуктивності від погодних умов і технологічного фону.

Загалом, за поєднанням високої врожайності, пластичності та стабільності найбільш перспективними є такі зразки: № 247, № 18, Poliai, Рожева 27, БН-3, Daubiai. Вони можуть бути рекомендовані для широкого виробничого використання і подальшої селекції як джерела високої насіннєвої продуктивності.

Для встановлення рівня адаптивності та стабільності насіннєвої продуктивності селекційних зразків конюшини гібридної використано низку узагальнених параметрів: стресостійкість ($Y_2 - Y_1$), генетичну гнучкість ($(Y_1 + Y_2)/2$), коефіцієнт варіації (V , %), гомеостатичність (Hom), господарську (As) та селекційну (Sc) цінність. Це дозволило комплексно проаналізувати продуктивні властивості кожного зразка в умовах трьох вегетаційних періодів.

Значення стресостійкості в усіх зразків знаходилися в межах від $-0,016$ до $-0,056$, що свідчить про помірні втрати врожайності внаслідок несприятливих умов. Найменші втрати, а отже й вищу стресостійкість, продемонстрували БН-3 ($-0,016$), Масовий добір № 213 ($-0,021$), Дикоросла популяція № 546 ($-0,051$) та № 205 ($-0,023$), № 247 ($-0,024$), Рожева 27 ($-0,024$), МД із Придніснiстровська ($-0,021$) (табл. 5.9).

Таблиця 5.9

**Параметри адаптивності врожайності насіння селекційних зразків
конюшини гібридної, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V , %	Hom	As	Sc
1	2	3	4	5	6	7
Придніснiстровська	-0,043	0,203	8,85	262,75	91,15	0,81
№ 18	-0,04	0,21	8,90	880,83	91,1	0,93
БН-1	-0,03	0,202	7,91	421,27	92,09	0,86
ДП № 1718	-0,028	0,205	11,05	323,25	88,95	0,87
№ 22	-0,044	0,202	9,80	231,93	90,2	0,80
№ 7	-0,044	0,223	6,28	361,98	93,72	0,82
Левада	-0,027	0,206	5,33	694,25	94,67	0,88

Продовження таблиці 5.9

1	2	3	4	5	6	7
ДП № 1714	-0,03	0,182	8,06	413,74	91,94	0,85
Вілія	-0,026	0,2	5,90	651,28	94,1	0,88
БН-3	-0,016	0,199	3,28	1902,34	96,72	0,92
Poliai	-0,031	0,198	6,45	500,24	93,55	0,95
№ 205	-0,023	0,208	4,91	884,64	95,09	0,89
Daubiai	-0,046	0,224	9,35	832,46	90,65	0,91
№ 213	-0,047	0,214	10,47	203,29	89,53	0,80
ІД № 1810	-0,056	0,212	11,02	162,09	88,98	0,77
№ 247	-0,024	0,205	4,90	850,50	95,1	0,94
Рожева 27	-0,024	0,209	6,22	669,32	93,78	0,93
ІД № 1744	-0,034	0,201	7,18	409,55	92,82	0,84
ДП № 1325	-0,034	0,201	7,42	396,60	92,58	0,84
ІД № 1810	-0,041	0,210	8,51	286,49	91,49	0,82
МД із Poliai	-0,031	0,182	12,27	262,85	87,73	0,84
МД № 213	-0,021	0,203	4,68	1017,46	95,32	0,90
ІД із Придністровська	-0,051	0,212	9,96	196,87	90,04	0,78
ДП № 546	-0,051	0,207	4,52	1052,65	95,48	0,90
МД із Придністровська	-0,021	0,202	9,15	287,44	90,85	0,83
МД із №247	-0,033	0,209	7,61	398,35	92,39	0,86

Примітка: Y_2-Y_1 – стресостійкість, $(Y_1+Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – господарська цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Показник генетичної гнучкості характеризує середній рівень врожайності за сприятливих і несприятливих умов. Високі значення спостерігались у зразків Daubiai (0,224), № 7 (0,223), ІД із Придністровська і №213 (0,212), що вказує на високий продуктивний потенціал.

Коефіцієнт варіації відображає стабільність ознаки. Найнижчі значення, які свідчать про високу стабільність, мали БН-3 (3,28%), ДП № 546 (4,52%), МД № 213 (4,68%) і № 205 (4,91%). Найвища варіативність була у МД із Poliai (12,27%).

Гомеостатичність демонструє здатність зразка підтримувати стабільну продуктивність за змін зовнішніх умов. Найвищі значення мали БН-3 (1902,34), ДП № 546 (1052,65), МД № 213 (1017,46) і № 205 (884,64), що вказує на надзвичайну стабільність.

Більшість зразків демонстрували значення господарської цінності понад 90%, що підтверджує їхню придатність до практичного використання. Найвищі показники відзначено у БН-3 (96,72 %), № 205 (95,09 %), ДП № 546 (95,48 %) і Левада (94,67 %).

Загальна селекційна придатність оцінювалася через показник Sc. Найбільш перспективними виявилися зразки БН-3 (0,92), МД № 213 і ДП № 546 (по 0,90), № 205 і Рожева 27 (0,89), що мають високу врожайність, стабільність і гомеостатичність.

На основі комплексної оцінки виділено зразки з найбільш збалансованими параметрами адаптивності, які доцільно використовувати в подальших селекційних програмах: БН-3, № 205, ДП № 546, МД № 213, Рожева 27 та Daubiai. Вони поєднують у собі високу господарську ефективність, пластичність і селекційну привабливість.

На основі трирічних даних (2016–2018 рр.) продуктивності зразків конюшини гібридної (урожай зеленої маси, сухої речовини та насіння) було проведено кластеризацію.

Перший кластер охоплює найбільшу кількість зразків, які демонструють стабільні показники продуктивності зеленої маси на рівні 38,5–40,2 т/га. Серед них: МД із № 247, Poliai, БН-1, ДП №1325, МД із Poliai, с. Левада, МД із Придністровська, ДП № 546. Ці зразки також мають відносно високі показники сухої речовини (понад 8,0 т/га) та насіннєвої продуктивності (до 0,211 т/га), що свідчить про їхній потенціал для вирощування на зелений корм.

До другого кластеру групи входять зразки: БН-3, № 213, МД № 213, № 205, ІД № 1810, № 22. Вони характеризуються середнім рівнем врожайності зеленої маси (близько 38 т/га), проте мають високий показник

урожайності насіння (до 0,220 т/га і вище). Такі зразки можуть бути рекомендовані для програм селекції насінницького напрямку.

В третій кластер увійшли зразки Вілія, ДП №1718, ІД №1744, ДП №1714. Хоча зелена маса в середньому нижча (до 38,5 т/га), зразки мають високу адаптивну пластичність і придатні для складних умов вирощування. Значення продуктивності сухої речовини та насіння залишаються на рівні 8,0 т/га і 0,198 т/га відповідно.

5.3. Виділення джерел прямих та індексних ознак продуктивності для створення адаптивних високоврожайних сортів

Успіх селекції на поєднання продуктивності і адаптивності деякою мірою визначається рівнем досліджень особливостей генетичного контролю мінливості кількісних ознак та селекційних індексів і характеру їх прояву за різного напруження лімітуючих чинників середовища під час проходження виробничого процесу. Використовуючи біометричний аналіз важливих ознак і властивостей, що складають продуктивність рослин, для порівняльної оцінки генотипів можна застосовувати селекційні індекси, їх використання дає можливість всебічно оцінювати досліджуваний матеріал, виявляти найбільш цінні за деякими ознаками зразки і правильно планувати комбінації схрещувань при створенні нових моделей сортів. У селекційній практиці відомо цілий ряд селекційних індексів, до складу яких входять комплекс ознак вегетативних і репродуктивних частин рослин, селекційні індекси є одним із поширених методів, що підвищують ефективність селекційних доборів за допомогою додаткової інформації про вторинні маркерні ознаки. Індексна селекція відкриває широкі можливості аналізу мінливості та успадкування кількісних ознак, які можуть бути використані для індивідуального і групового добору на ранніх етапах селекції на продуктивність.

Традиційні методи відбору часто ігнорують кореляцію та різну спадковість між ознаками, що призводить до неоптимальної відповіді відбору. Вибір ознак із суперечливими впливами може бути складним, оскільки прогрес в одній може завдати шкоди іншій. Прямий відбір за ознаками з антагоністичними кореляціями може призвести до несприятливих реакцій на деякі з корельованих ознак, тоді як синергетичні кореляції між двома чи більше ознаками можуть зміщувати вибір проти решти ознак. Отже, селекційні індекси, які враховують архітектуру та взаємозв'язки між різними ознаками, використовуються для одночасного відбору кількох ознак, підібраних за їхньою важливістю для селекційних програм.

Очікується, що селекційні індекси досягнуть вищого генетичного ефекту порівняно з незалежним вибракуванням або послідовним відбором, особливо коли цільові ознаки мають змінну спадковість, фенотипічні та генотипічні кореляції та економічну цінність. Індекс селекції можна застосовувати до фенотипових записів, геномних оціночних племінних цінностей або фенотипів і геномних варіантів. Незважаючи на їх корисність, вибір найбільш прийнятних індексів залишається проблемою, що вимагає глибокого розуміння генетики ознак і попарної кореляції між ознаками. Крім того, вирішальну роль відіграє кореляційна структура між ознаками, чи зумовлена вона генетичною кореляцією, чи кореляцією середовища. Важливо використовувати індекс відбору, який враховує ці складності, щоб пом'якшити їхній вплив на реакцію відбору.

Селекціонери зазвичай розраховують селекційні індекси, використовуючи економічні значення своїх ознак або встановлюючи бажаний поріг приросту для кожної ознаки. Однак ці значення не завжди можуть бути доступними. Методи індексу бажаного приросту описують ступінь генетичного вдосконалення, якого селекціонер має намір досягти для різних ознак у своїй зародковій плазмі. Найважливішою перевагою цих методів є те, що вони не вимагають оцінки економічних ваг. Бажаний генетичний приріст можна визначити на основі знань селекціонера щодо

генетичних переваг їхніх вихідних матеріалів і ознак, хоча це може бути неможливим для всіх селекційних програм або ознак. Крім того, селекціонери можуть відібрати довільні значення для отримання бажаного прибутку та вибрати вибірку, яка зміщує всі ознаки в бажаному напрямку. Однак основна проблема, пов'язана з методами відбору за індексом бажаного приросту, полягає в тому, що вони не максимізують кореляцію між чистими генетичними перевагами особи та індексом відбору, а також не максимізують відповідь відбору для різних ознак.

Значення індексу атракції у зразків конюшини гібридної, в середньому за три роки, становило 0,28 і коливалося від 0,26 (БН-1, № 7, БН-3, № 213) до 0,32 (№ 1810). Найбільші показники індексу атракції (0,30–0,32) були в 6 зразків. Мінливість його була середньою (10,5 %). Індекс мікророзподілу пов'язаний із зеленою масою з рослини та кількістю стебел. Він становив 14,29 з коефіцієнтом варіації 10,3 %. Найвищий показник індексу мікророзподілу був у № 18 (18,02), найнижчий – у № 247 (10,84). До культури конюшини гібридної ми застосували індекс облиствленості, який становив у середньому за три роки 0,46. Найбільшим він був у зразка № 1810 – 0,49, найменшим – у БН-3 (0,43). Індекс облиствленості характеризується середнім показником мінливості (11,2 %).

Середній показник індексу інтенсивності становив 1,27. Високі його значення виявлено в двох сортозразків: БН-1 – 1,46, Дикоросла популяція № 546 (1,40), низькі у трьох сортозразків: Poliai (1,09), Рожева 27 (1,15), Дикоросла популяція № 1325 (1,18). Коефіцієнт варіації згаданого вище індексу становив 13,2 %. Також застосували до конюшини гібридної і індекс інтенсивності добового росту, який пов'язаний з висотою рослини за міжфазний період та кількістю діб у ньому. Середній його показник становив 0,83, найвищим він був у зразків № БН-1 (0,90), Придністровська (0,89) і Daubiai (0,89), найнижчим – у Левада, № 1820 і ДП № 13,25 – 0,78. Цей індекс характеризувався низьким показником мінливості (4,05 %) (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

Параметри елементів структури продуктивності зразків конюшини гібридної, середнє за 2016–2018 рр.

№ каталогу ІСГКР НААН	Зразок	Тривалість вегетаційного періоду та елементи продуктивності										Селекційні індекси				
		Тривалість вегетаційного періоду, днів	Кількість днів в міжфазному періоді «поч. відростання – поч. цвітіння», Кд	Врожайність зеленої маси, т/га	Висота рослини, см, Н	Маса стебел, г, М 2	Маса рослини, г, М3	Маса листя, г, М4	Маса суцвіть з рослини, г, М1	Кількість стебел, шт., К	Індекс атракції	Індекс мікророзподілу	Індекс облиствленості	Індекс інтенсивності	Індекс інтенсивності добового росту	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
00543	Придністровська	112	63	39,7	71	95,23	175,7	80,47	26,91	11	0,28	15,80	0,46	1,34	0,89	
01716	№ 18	109	61	39,5	72	96,05	180,2	84,15	29,23	10	0,30	18,02	0,47	1,33	0,85	
01713	БН-1	110	61	38,3	68	99,37	176,5	77,13	25,90	12	0,26	14,71	0,44	1,46	0,90	
01718	ДП № 1718	118	62	39,2	77	95,47	171,7	76,23	27,15	11	0,28	15,60	0,44	1,24	0,81	
01715	№ 22	112	60	38,3	72	95,18	175,6	80,42	28,31	13	0,30	15,51	0,46	1,32	0,83	
01720	№ 7	110	60	38,9	76	90,82	161,6	70,78	23,73	12	0,26	13,47	0,44	1,20	0,79	
01719	Левада	109	59	36	76	95,07	173,8	78,73	26,24	11	0,28	15,80	0,45	1,25	0,78	
01714	ДП №1714	109	60	38,8	72	95,30	171,7	76,40	26,51	12	0,28	14,31	0,44	1,32	0,83	
01717	Вілія	108	59	36,4	70	94,64	174,3	79,66	27,18	13	0,29	13,41	0,46	1,35	0,84	
01712	БН-3	110	61	38,1	72	98,20	173,5	75,30	25,10	11	0,26	15,77	0,43	1,36	0,85	
00706	Poliai	117	63	39,6	78	85,00	161,9	76,90	26,20	12	0,31	13,49	0,47	1,09	0,81	

Продовження таблиці 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
00710	№205	116	64	39,3	76	91,38	168,6	77,22	25,81	14	0,28	12,04	0,46	1,20	0,84
00709	Daubiai	118	65	37,6	73	91,32	170,7	79,38	26,52	12	0,29	14,23	0,47	1,25	0,89
00708	№213	110	62	38,1	75	91,38	162,6	71,22	23,81	11	0,26	14,78	0,44	1,22	0,83
01810	ІД №1810	109	60	39	77	92,89	171,7	78,81	26,32	12	0,28	14,31	0,46	1,21	0,78
00707	№ 247	110	62	39,9	72	87,32	162,6	75,28	25,11	15	0,29	10,84	0,46	1,21	0,86
00973	Рожева 27	108	61	39	77	88,23	161,3	73,07	24,45	12	0,28	13,44	0,45	1,15	0,79
01744	ІД № 1744	109	62	36,7	76	93,05	178,6	85,55	28,72	13	0,31	13,74	0,48	1,22	0,82
01325	ДП №1325	110	62	38,5	79	93,55	172,6	79,05	26,53	14	0,28	12,33	0,46	1,18	0,78
01810	ІД № 1810	109	61	38,9	76	92,43	181,6	89,17	29,83	15	0,32	12,11	0,49	1,22	0,80
01312	МД із с. Poliai	111	63	38,4	73	88,13	162,3	74,17	24,81	12	0,28	13,53	0,46	1,21	0,86
01812	МД № 213	110	62	40,2	73	99,26	184,5	85,24	28,41	13	0,29	14,19	0,46	1,36	0,85
01811	ІД із Придністровська	109	62	38,4	74	94,31	172,4	78,09	26,13	12	0,28	14,37	0,45	1,27	0,84
00546	ДП № 546	109	62	38,9	72	101,1	188,3	87,18	29,11	14	0,29	13,45	0,46	1,40	0,86
01759	МД із Придністровська	110	63	38,9	76	100,8	190,1	89,35	29,81	12	0,30	15,84	0,47	1,33	0,83
01758	МД із №247	109	61	39,7	73	97,11	179,5	82,39	27,52	11	0,28	16,32	0,46	1,33	0,84

Аналіз кореляційних залежностей свідчить, що врожайність зразків конюшини гібридної позитивно корелювала з трьома індексами, за винятком індексу мікророзподілу ($r = -0,050$) та індексу інтенсивності ($r = -0,047$). Результати кореляційного аналізу свідчать про позитивні кореляції з селекційними індексами: атракції, облистяності й інтенсивності добового росту, що дає можливість використовувати їх в доборах та формуванні модельних генотипів (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

Кореляційно-регресійна залежність між продуктивністю зразків конюшини гібридної (X) та селекційними індексами (Y)

Показники	Коефіцієнт кореляції	Коефіцієнт детермінації, %	Рівняння регресії
AI	0,448	20,1	$Y = 0,001 X + 0,26$
Mic	-0,050	0,2	$Y = -0,07 X + 17,2$
IO	0,550	30,1	$Y = 0,001 X + 0,43$
SI	-0,047	0,2	$Y = 0,001 X + 1,42$
IDR	0,541	29,3	$Y = 0,001 X + 0,66$

Отже, результати вивчення селекційних зразків конюшини гібридної показали мінливість основних господарсько цінних ознак за роками. Важливим у селекції є використання індексів, які потрібно включати на підставі ознак, що мають достовірний кореляційний зв'язок з показниками врожайності. Найбільш тісно корелюють з врожайністю зеленої маси та можуть використовуватися як критерії відбору на кормову продуктивність індекси облиствленості й інтенсивності.

Висновки до розділу 5

1. Морфо-біологічна характеристика зразків виявила істотну варіацію за кількістю стебел, суцвіть, квіток, насінин і масою 1000 насінин. Найбільш варіабельною ознакою була кількість стебел на рослину ($V = 29,7$

%), найменш – маса 1000 насінин ($V = 1,4 \%$). Це вказує на значну генетичну різноманітність досліджуваного матеріалу.

2. Проведений кластерний аналіз морфо-біологічних ознак зразків конюшини гібридної дозволив виявити три чітко сформовані групи (кластери) генотипів з подібними характеристиками. Зразки кластеру I мають помірні показники росту й стабільну структуру рослин, кластер II об'єднує форми з інтенсивним генеративним розвитком і підвищеною продуктивністю, а кластер III включає зразки з високою облиствленістю та потенціалом до адаптації. Такий розподіл є корисним для планування селекційних програм, зокрема для цілеспрямованого добору джерел окремих ознак та ефективного формування гібридних комбінацій.

3. Фітопатологічна оцінка показала, що найбільш стійкими до п'яти поширених хвороб були зразки: Придністровська, Вілія, Левада, Daubiai, БН-3, № 213, № 247, Рожева 27 та ін. Вони продемонстрували стабільну резистентність, що підтверджує їхню доцільність для використання у селекції на стійкість до біотичних факторів.

4. Аналіз екологічної пластичності та стабільності дозволив виділити зразки з високою продуктивністю зеленої маси, зокрема Масовий добір № 213, Придністровська, Poliai, МД із № 247, які відзначалися також високими показниками стабільності (низьке Si^2) та адаптивності.

5. Комплексна оцінка адаптивності включала визначення стресостійкості, гнучкості, гомеостатичності, коефіцієнта варіації, господарської та селекційної цінності. Найбільш збалансованими за всіма цими показниками були зразки № 18, № 205, МД із № 247, Poliai, Масовий добір із № 247 і Масовий добір із Poliai.

6. Кластерний аналіз дозволив згрупувати зразки конюшини гібридної за продуктивністю. Кластер I включає універсальні зразки з високими і збалансованими показниками зеленої маси та насіння. Кластер II – зразки з підвищеною насіннєвою продуктивністю, доцільні для насінництва. Кластер III – генотипи з потенціалом адаптації, рекомендовані

для вирощування в умовах стресу. Ці результати можуть бути використані для формування цілеспрямованих селекційних програм за різними напрямками продуктивності.

7. Визначення індексних і прямих ознак продуктивності підтвердило значущість таких характеристик, як кількість суцвіть, маса 1000 насінин, врожайність зеленої маси й насіння, як основних індикаторів адаптивного потенціалу генотипів.

8. Сформовано групу перспективних зразків конюшини гібридної, які поєднують високу врожайність, адаптивність, стійкість до хвороб і стабільність. Вони становлять цінний матеріал для подальшого використання в селекційних програмах зі створення високопродуктивних і екологічно пластичних сортів для умов Західного регіону України та аналогічних агроекологічних регіонів.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [334 – 339].

РОЗДІЛ 6

АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ГЕНОФОНДУ КОСТРИЦІ ЧЕРВОНОЇ ТА КОСТРИЦІ ШОРСТКОЛИСТОЇ ЗА ОСНОВНИМИ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ПОКАЗНИКАМИ

6.1. Морфо-біологічні особливості кількісних ознак зразків костриці червоної та костриці шорстколистої

Для визначення перспективності селекційних зразків костриці червоної за комплексом ознак продуктивності та декоративності проведено порівняльний аналіз структурних елементів та загального розвитку рослин 37 зразків костриці червоної, включаючи стандартний сорт Львів'янка. Оцінювання проводилося за такими показниками: тривалість вегетаційного періоду, висота рослин, урожайність насіння, щільність дернини, декоративність, відростання після скошування, проростання весною та колір травостою восени.

Упродовж вегетаційного періоду тривалість розвитку зразків коливалася в межах від 92 до 109 діб. Найбільшу тривалість вегетації (109 діб) мав зразок Масовий добір із № 6, тоді як найменшу (92 доби) – Масовий добір із № 978. Висота рослин варіювала від 54,1 см (Varius) до 60,1 см (Янка), що свідчить про відносну однорідність цього показника серед більшості зразків.

Довжина листка становила в середньому $18,52 \pm 0,20$ см, при цьому коефіцієнт варіації – 10,89 %, що свідчить про значну різницю між зразками за цією ознакою.

Більшу варіативність продемонструвала кількість генеративних пагонів на рослину – $20,59 \pm 0,33$ шт., із коефіцієнтом варіації 15,96 %. Це вказує на потенціал для селекції за цією ознакою з метою підвищення продуктивності.

Довжина волоті у середньому становила $19,03 \pm 0,27$ см, з мінімальним та максимальним значенням 16,2 та 22,4 см відповідно, при помірному коефіцієнті варіації 6,26 % (дод. Д 1, табл. 6.1).

Таблиця 6.1

**Морфо-біологічна характеристика зразків костриці червоної,
середнє за 2016–2018 рр.**

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Тривалість вегета- ційного періоду, діб	$100,38 \pm 0,77$	92,0	109,0	4,63	4,61
Висота рослин, см	$56,6 \pm 0,27$	54,1	60,1	1,65	2,87
Довжина листка, см	$18,52 \pm 0,20$	16,40	20,70	1,23	10,89
Кількість генеративних пагонів на рослину, шт	$20,59 \pm 0,33$	17,00	24,00	2,02	15,96
Довжина волоті, см	$19,03 \pm 0,27$	16,2	22,4	1,62	6,26
Кількість насінин з рослини, шт	$309,94 \pm 0,81$	303,0	318,0	4,95	9,23
Маса 1000 насінин, г	$1,00 \pm 0,003$	0,97	1,04	0,02	63,1
Врожай насіння, т/га	$0,216 \pm 0,01$	0,179	0,260	0,02	10,4

Кількість насінин з рослини коливалася в межах 303–318 штук, із середнім значенням $309,94 \pm 0,81$ шт. та коефіцієнтом варіації 9,23 %.

Маса 1000 насінин становила $1,00 \pm 0,003$ г, варіюючи від 0,97 до 1,04 г. Найвищий рівень варіації спостерігався саме за цією ознакою – 63,1 %, що може бути пов'язано з генетичними особливостями форм або умовами формування насіння.

Середній врожай насіння склав $0,216 \pm 0,01$ т/га, з варіацією від 0,179 до 0,260 т/га. Коефіцієнт варіації на рівні 10,4 % свідчить про наявність значного потенціалу для відбору високопродуктивних форм.

Важливим показником продуктивності є врожайність насіння. Найвищу врожайність (0,260 т/га) продемонстрував зразок Масовий добір із № 7, що перевищує стандартний сорт Львів'янка (0,247 т/га). Це свідчить про селекційну цінність окремих доборів.

Щільність дернини, як ознака структури посіву, становила переважно 6–8 балів. Вищі значення спостерігалися у зразків Gludas, Масовий добір із № 4, Дикоросла популяція 48-1. Щодо декоративності, переважає оцінка 8 балів, проте ряд зразків, зокрема с. Янка та добори з № 2, № 1007, мають вищі значення (9), що вказує на потенціал для використання в озелененні (дод. Д1).

Важливою характеристикою багаторічних трав є здатність до відростання після скошування. У більшості зразків вона оцінена в межах 6,0–7,5 балів. Водночас, за здатністю до весняного проростання та збереження кольору травостою восени, значна частина зразків отримала високі оцінки (8,0–9,0 балів), що підтверджує їх адаптивний потенціал.

Отже, за результатами трирічного вивчення встановлено, що низка селекційних зразків, зокрема Масовий добір із № 7, Індивідуальний добір із № 257, Масовий добір із № 854, переважають контроль за основними господарсько-цінними ознаками. Ці результати свідчать про доцільність подальшого використання цих зразків у селекційних програмах для створення продуктивних і декоративних сортів костриці червоної.

Для виявлення подібності між селекційними зразками костриці червоної за сукупністю ознак загального розвитку та структурних елементів було проведено кластерний аналіз.

Перший кластер сформували переважно дикорослі зразки та індивідуальні добори, що характеризуються високими показниками декоративності та стійкості до хвороб, але відносно нижчими врожайними характеристиками.

Другий кластер включає масові добори з різних географічних локацій (наприклад, зразки із Kalnica, Varius, Malomice), що вирізняються стабільним

комплексом ознак – доброю адаптивністю, високою однорідністю за висотою рослин та рівнем проростання.

Третій кластер містить стандартний сорт Львів'янка та кілька близьких до нього за показниками зразків, таких як Gludas, Kalnica/KS та Масовий добір № 2. Ця група демонструє високий рівень врожайності насіння, помірну декоративність та добру стійкість до несприятливих умов.

Результати кластерного аналізу свідчать про генетичну різноманітність досліджуваного матеріалу та можуть бути використані для формування батьківських компонентів у гібридизації, спрямованій на створення сортів із бажаним поєднанням агрономічно цінних ознак.

Виявлення взаємозв'язків між основними морфо-біологічними ознаками та врожайністю в костриці червоної є надзвичайно важливим для підвищення ефективності селекційного процесу, оскільки дозволяє ідентифікувати найбільш інформативні ознаки, які мають тісний кореляційний зв'язок із продуктивністю. Це, у свою чергу, забезпечує можливість раннього добору перспективних генотипів на основі непрямих критеріїв, скорочує терміни створення нових сортів та сприяє формуванню стабільних за врожаєм популяцій з високим адаптивним потенціалом до різних умов вирощування.

Тісний достовірний позитивний зв'язок з врожайністю насіння встановлено для довжини волоті ($r = 0,413$), кількості насінин з рослини ($r = 0,749$) та масою 1000 насінин ($r = 0,563$), що свідчить про їх вплив на формування врожаю. Також позитивна кореляція спостерігається між довжиною волоті та кількістю насінин з рослини ($r = 0,358$, $p < 0,05$), що підтверджує роль цієї ознаки в репродуктивному процесі.

У свою чергу, кількість генеративних пагонів на рослину демонструє сильний негативний зв'язок з масою 1000 насінин ($r = -0,572$, $p < 0,05$), що вказує на компроміс між кількістю пагонів і якістю сформованого насіння.

Інші зв'язки, такі як між висотою рослин та довжиною волоті ($r = 0,193$), або між довжиною листка та масою 1000 насінин ($r = 0,124$), були

позитивними, але не досягли рівня статистичної значущості (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

**Взаємозв'язки між врожайністю та морфо-біологічними ознаками
зразків костриці червоної, середнє за 2016–2018 рр.**

Ознака	Довжина листка, см	Кількість генеративних пагонів на рослину, шт	Довжина волоті, см	Кількість насінин з рослини, шт	Маса 1000 насінин, г	Врожай- ність насіння, ц/га
Висота рослин, см	0,118	-0,062	0,193	-0,160	0,018	0,009
Довжина листка, см		-0,045	-0,055	0,025	0,124	-0,168
Кількість генеративних пагонів на рослину, шт			-0,016	-0,127	-0,572*	0,019
Довжина волоті, см				0,358*	0,007	0,413*
Кількість насінин з рослини, шт					0,050	0,749*
Маса 1000 насінин, г						0,563*

Примітка: достовірнo на 5 % рівні значущості

Таким чином, найбільш цінними з погляду селекції на врожайність є ознаки, що характеризують репродуктивні органи, зокрема довжина волоті та її вплив на кількість насінин. Отримані дані можуть бути використані для відбору перспективних форм на ранніх етапах селекційного процесу.

Успішне вирощування багаторічних злакових трав, зокрема костриці червоної, значною мірою залежить від їхньої стійкості до хвороб, які можуть призводити до значних втрат врожаю, зниження декоративних якостей та погіршення якості насіннєвого матеріалу. З метою виявлення генотипів із високою резистентністю, було проведено оцінювання зразків костриці червоної щодо ураженості найпоширенішими хворобами: борошнистою росою, сажкою, стебловою іржею та антракнозом. Результати досліджень за період 2013–2015 рр. наведено у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3

**Стійкість зразків костриці червоної до найпоширеніших хвороб,
середнє за 2016–2018 рр.**

Номер каталога (PFZ)	Зразок	Борошниста роса (<i>Powdery mildew</i>)	Сажка (<i>Smut</i>)	Стеблова іржа (<i>Stem rust</i>)	Антракноз (<i>Antracnose</i>)
01007	Львів'янка (St)	+	+	+	+
00804	Gludas	+	+	+	+
00014	Kalnica/KS	+	+	+	+
00935	Масовий добір № 2	+	+	+	+
00925	ДП № 925	-	+	-	+
00854	ДП № 854	+	+	+	+
00853	ДП № 853	+	-	-	-
00594	129 К	+	+	+	+
00587	ДП № 587	+	+	-	+
01316	ДП 48-1	+	+	+	+
00937	Масовий добір із № 4	-	+	+	+
00805	№ 257	+	+	-	-
00938	Масовий добір із № 6	+	+	+	+
00028	ДП 28/5	+	-	+	+
00044	ДП 44	+	+	-	+
00806	№ 331	-	+	-	+
01155	МД із Lidzbark Warw	+	+	+	+
01739	Янка	+	+	-	-
01545	МД із № 1135	+	+	+	+
01544	МД із № 1007	+	+	+	+
01543	МД із № 1363	+	-	+	+
01542	ІД із № 853	+	+	+	+
01541	МД із № 978	+	+	+	+
01363	МД із Varius	+	-	+	+
01214	Varius	+	+	-	+
00936	МД із № 3	+	+	+	+
01156	МД із с. Kalnica/KS	+	-	-	+
01776	ІД із Говерла	-	+	+	-
01154	МД із Malomice/ZG	+	-	-	+
01136	МД із № 854	+	+	+	+
01135	МД із № 853	+	+	+	+
01134	ІД із ДП № 587	-	+	+	+
01009	ІД із № 331	+	+	+	+
01008	ІД із № 257	+	+	+	+
00940	МД із № 8	-	+	+	+
00939	МД із № 7	+	+	+	+
01157	МД із Nasiezne/KS	+	+	-	+

Примітка: «+» – висока стійкість (на рівні 7–10 балів, або $\leq 5\%$), «-» – низька стійкість.

Оцінювання проводилось за бальною шкалою, де «+» відповідає високій стійкості (7–10 балів, або ураження $\leq 5\%$), а «-» – низькій. Загалом, більшість зразків продемонстрували високу стійкість до принаймні трьох із чотирьох патогенів.

Найбільш стійкими виявилися сорти та зразки Львів'янка, Gludas, Kalnica/KS, МД № 2, 129 К, ДП 48-1, МД із № 6, МД із Lidzbark Warw, МД із № 1135, МД із № 1007, МД із № 1363, МД із № 978, МД із № 3, а також Індивідуальні добори із № 853, № 331, № 257 – вони були резистентні до всіх чотирьох хвороб.

Натомість зразки Дикоросла № 853, Янка, мали низьку стійкість до стеблової іржі або антракнозу. Це вказує на доцільність їх подальшого використання лише в умовах з низьким інфекційним фоном або у програмах селекції на інші господарсько-цінні ознаки.

Загалом, результати досліджень свідчать про високу варіативність селекційного матеріалу за стійкістю до хвороб. Найстійкіші зразки можуть бути рекомендовані для використання як донори у селекційних програмах із підвищення стійкості до патогенів, що забезпечить стабільність продуктивності та декоративності костриці червоної в різних еколого-кліматичних умовах.

З метою виявлення перспективних зразків костриці шорстколистої для подальшого використання у селекційній роботі було проведено комплексну оцінку за показниками загального розвитку рослин та основних структурних ознак упродовж 2016–2018 років.

Аналіз морфо-біологічних характеристик охопив 30 селекційних зразків костриці шорстколистої, включаючи стандарт (Astravas), а також масові добори, індивідуальні добори, дикорослі популяції та гібридні популяції. Дослідження проводилось за такими ознаками, як тривалість вегетаційного періоду, висота рослин, урожай насіння, щільність дернини, декоративність, здатність до відростання після скошування, проростання весною, стійкість до хвороб та колір травостою восени (дод. Д 2).

Середній показник тривалості вегетаційного періоду становив $104,4 \pm 0,93$ доби, з варіацією від 96 до 114 діб. Найкоротший період був зафіксований у зразка ДП № 2167, а найдовший – у ДП № 743. Такий діапазон свідчить про наявність варіацій серед зразків, що дозволяє здійснювати добір за скоростиглістю.

Висота рослин варіювала в межах 47,8–49,7 см, при середньому значенні $48,8 \pm 0,10$ см. Показник має низький коефіцієнт варіації (1,04 %), що вказує на стабільність цієї ознаки в популяції.

Врожайність насіння становила в середньому $0,197 \pm 0,0013$ т/га з діапазоном від 0,185 до 0,207 т/га. Найпродуктивнішими були зразки ДП № 850 і ГП Astravas x Д № 1747, які показали максимальне значення. Водночас коефіцієнт варіації (3,39 %) свідчить про помірну відмінність у продуктивності.

Серед якісних ознак, що визначають декоративні та відновлювальні властивості, усі зразки мали оцінки декоративності у межах 12,0–13,5 балів, з середнім значенням 13,14. Показник відростання після скошування коливався від 6,0 до 7,5, тоді як проростання весною – від 8,0 до 9,0, що свідчить про високу регенераційну здатність більшості зразків.

Зразки продемонстрували високу стійкість до хвороб, а також гарний осінній колір травостою (в середньому 8,86), що є важливим критерієм для використання в декоративному озелененні.

Отже, проведений аналіз дозволяє стверджувати, що більшість селекційних зразків костриці шорстколистої характеризуються високим рівнем адаптивності, стабільністю основних морфо-біологічних ознак та мають потенціал для використання у створенні сортів із підвищеною продуктивністю та декоративною цінністю.

Довжина листка також характеризувалася низькою варіативністю – середнє значення склало $20,29 \pm 0,23$ см при коефіцієнті варіації 4,43 %, що свідчить про добру уніфікованість цього параметра серед зразків (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

**Морфо-анатомічна характеристика зразків костриці
шорстколистої, середнє за 2016–2018 рр.**

Ознака	Показник $\pm$ стандартна помилка	<i>Min</i>	<i>Max</i>	SD	V, %
Довжина листка, см	20,29 $\pm$ 0,23	18,9	21,8	0,90	4,43
Кількість генеративних пагонів на рослину, шт	25,40 $\pm$ 1,71	16,0	39,0	6,63	26,10
Довжина волоті, см	11,72 $\pm$ 0,22	10,40	13,10	0,86	7,33
Кількість насінин з рослини, шт	125 $\pm$ 4,35	87,00	151,00	16,86	13,42
Маса 1000 насінин, г	0,99 $\pm$ 0,05	0,89	1,05	0,05	5,1

Натомість, кількість генеративних пагонів на рослину продемонструвала найвищий рівень варіації – коефіцієнт 26,10 %, що свідчить про високу генетичну різноманітність за цією ознакою. Середнє значення – 25,4 $\pm$ 1,71 пагонів, з діапазоном від 16 до 39, що може бути використано як важливий селекційний критерій при доборі продуктивних форм.

Довжина волоті варіювала в межах 10,4–13,1 см (середнє значення – 11,72 $\pm$ 0,22 см), із помірним коефіцієнтом варіації – 7,33 %. Ця ознака має важливе значення для оцінки архітектоніки суцвіття. Кількість насінин з рослини коливалася в межах 87–151 шт. із середнім значенням 125 $\pm$ 4,35 шт. та коефіцієнтом варіації 13,42 %, що свідчить про середню ступінь мінливості.

Маса 1000 насінин залишалась стабільною – 0,99 $\pm$ 0,05 г, з мінімальним рівнем варіації (5,1 %), що вказує на сталість цієї генеративної ознаки.

Таким чином, проведений аналіз морфо-анатомічних ознак зразків костриці шорстколистої засвідчив достатню мінливість окремих параметрів,

зокрема генеративних пагонів і кількості насінин, що є перспективним для селекції на врожайність. Водночас такі ознаки як маса насінин і довжина листка, характеризуються стабільністю, що важливо для збереження сортових ознак у майбутніх поколіннях.

З метою виявлення структурної подібності між зразками костриці шорстколистої за комплексом ознак продуктивності, декоративності та адаптивних властивостей було проведено кластерний аналіз. Для групування використано такі показники: тривалість вегетаційного періоду, висота рослин, урожай насіння, щільність дернини, декоративність, відростання після скошування, проростання весною, стійкість до хвороб і колір травостою восени.

У результаті кластеризації всі зразки умовно поділено на три основні групи. Перший кластер об'єднує зразки з помірною тривалістю вегетаційного періоду (100–105 діб), середніми показниками урожайності (0,190–0,201 т/га) та високою стабільністю декоративних і регенераційних властивостей. До цієї групи належать, зокрема, ІД № 4 із Astravas, ІД із Astravas, ІД № 2 із Astravas, ІД із ДП № 1747. Зразки цього кластеру відзначаються високою екологічною пластичністю та придатні до широкого впровадження.

Другий кластер склали зразки з максимальною тривалістю вегетації (понад 110 діб), дещо підвищеною урожайністю (до 0,207 т/га) і стабільно високими оцінками за декоративністю й хворобостійкістю. До нього входять ДП № 743, ДП № 850, ІД із № 1334, ІД із ГЛ Astravas x ДП № 1747. Цей кластер доцільно розглядати як джерело пізньостиглих високопродуктивних форм.

Третій кластер охоплює зразки з мінімальними показниками за однією або кількома ознаками, зокрема короткий вегетаційний період (до 97 діб), дещо нижчу декоративність (12,0–12,5 балів) або регенеративні здатності. Це МД із № 1231, ІД № 1 із Astravas, МД із Astravas, які потенційно придатні для схрещування з метою покращення окремих ознак.

Отримані результати кластерного аналізу підтверджують наявність

значної внутрішньовидової мінливості серед досліджуваних зразків. Виділені кластери можуть бути використані для формування гібридних популяцій, спрямованих на підвищення урожайності та адаптивності костриці шорстколистої до умов вирощування.

Одним із ключових напрямів селекції багаторічних злакових трав є підвищення їх резистентності до поширених патогенів. У 2016–2018 роках було здійснено оцінювання зразків костриці шорстколистої щодо стійкості до трьох основних хвороб: борошниста роса (*Erysiphe graminis f. festucae*), сажка (*Ustilago festucarum*) та стеблова іржа (*Puccinia graminis f. secalis*). Усі селекційні зразки, включно зі стандартом Astravas, продемонстрували високу стійкість до борошнистої роси. Це вказує на ефективну природну або генетичну захищеність зразків від цього патогену (табл. 6.6).

Таблиця 6.6

Стійкість зразків костриці шорстколистої до найпоширеніших хвороб, середнє за 2016–2018 рр.

Номер каталога установи (PFZ)	Зразок	Борошниста роса (<i>Erysiphe graminis</i> DS. <i>F.fectucae</i> Jacz.)	Сажка (<i>Ustilago festucarum</i> Lira.)	Стеблова іржа (<i>Puccinia graminis</i> Pers <i>f. secalis</i>)
1	2	3	4	5
01231	Astravas (St)	+	+	+
00743	ДП №743	+	-	+
00850	ДП № 850	+	+	-
01423	ДП № 1423	+	+	-
02166	ДП № 2166	+	+	+
01867	ІД із № 1344	+	+	-
01868	ІД із № 1334	+	-	+
02009	ІД із ГП Astravas x ДП № 1747	+	+	+
02164	ІД із ДП № 1747	+	+	-
02165	МД із ДП № 1747	+	+	+
01913	ІД № 4 із Astravas	+	+	+
01912	МД № 1912 із Astravas	+	+	+

Продовження таблиці 6.6

1	2	3	4	5
01911	ІД № 1911 із Astravas	+	+	+
01749	ІД № 2 із Astravas	+	+	+
01748	ГП Astravas x Д №1747	+	+	+
01747	ДП № 1747	+	+	+
01746	МД із № 1231	+	-	+
01745	ІД № 1 із Astravas	+	+	+
02167	ДП № 2167	+	+	-
02230	ДП № 2230	+	+	+
01750	МД № 2 із Astravas	+	+	+
02218	ІД із РР № 1136	+	+	+
02219	МД із РР № 1136	+	-	+
02220	РГД із РР № 1136	+	+	+
02221	МД із ДП № 743	+	+	-
02222	ІД із ДП № 850	+	-	+
02231	ДП № 2231	+	+	+
02232	ДП № 2232	+	+	+

Примітка: «+» – висока стійкість (на рівні 7–10 балів, або $\leq 5\%$), «-» – низька стійкість.

За стійкістю до сажки, 7 зразків (серед них ДП № 743, ІД із № 1334, ІД із ДП № 850) проявили знижену стійкість, що свідчить про наявність різного ступеня сприйнятливості до хвороби серед селекційного матеріалу, що потребує подальшого добору.

Щодо стеблової іржі, більшість зразків також виявили високу стійкість, однак певна частина (ДП № 850, ДП № 1423, ІД із № 1344, ДП № 2167) продемонструвала низький рівень резистентності. Це підкреслює необхідність подальшого тестування та відбору на хворобостійкість у змінних умовах середовища.

Найбільш стійкими за всіма трьома патогенами виявились зразки: Astravas (St), ДП № 2166, ІД із ГП Astravas x ДП № 1747, МД із ДП № 1747, ІД № 4 із Astravas, МД № 1912 із Astravas, ІД № 1911 із Astravas, ІД № 2 із Astravas, ГП Astravas x Д №1747, ДП № 1747, ІД № 1 із Astravas, ДП № 2230, МД № 2 із Astravas, ІД із РР № 1136, РГД із РР № 1136, ДП № 2231,

ДП № 2232. Їх можна розглядати як цінні донори у програмах селекції на комплексну хворобостійкість.

Таким чином, проведена оцінка засвідчила високу варіативність стійкості серед зразків костриці шорстколистої, що створює сприятливі умови для ефективного добору стійких форм та формування сортів із підвищеною резистентністю до патогенів.

6.2. Адаптивна здатність і стабільність зразків костриці червоної та костриці шорстколистої

Одним із важливих аспектів селекційної оцінки багаторічних трав є вивчення адаптивних властивостей зразків, зокрема їхньої здатності забезпечувати стабільну врожайність у різних агроекологічних умовах. У контексті багаторічної культури, такої як костриця червона, це набуває особливої актуальності, оскільки умови вирощування змінюються щороку, а відтак селекційний матеріал має бути пластичним і стабільним водночас.

Середня врожайність зразків костриці червоної коливалася від 0,179 до 0,260 т/га. Найвищий результат у середньому за три роки продемонстрував Масовий добір із № 7 – 0,260 т/га, що перевищило значення стандартного сорту Львів'янка (0,247 т/га). Також високу продуктивність мали Індивідуальний добір із № 257, Масовий добір із № 8, Індивідуальний добір із № 853, Масовий добір із № 1363 та інші.

До зразків із високою пластичністю та високою врожайністю належать: Індивідуальний добір із № 257 ($b_i = 1,59$; середня врожайність – 0,251 т/га), Масовий добір із № 8 ($b_i = 1,60$; 0,231 т/га), Індивідуальний добір із № 853 ($b_i = 1,58$; 0,250 т/га), Масовий добір із № 7 ($b_i = 1,47$; 0,260 т/га), Масовий добір із № 1363 ($b_i = 1,53$; 0,234 т/га).

До зразків із високою пластичністю та високою врожайністю належать: Індивідуальний добір із № 257 ($b_i = 1,59$; середня врожайність – 0,251 т/га), Масовий добір із № 8 ($b_i = 1,60$; 0,231 т/га), Індивідуальний добір із № 853 (b_i

= 1,58; 0,250 т/га), Масовий добір із № 7 ($b_i = 1,47$; 0,260 т/га), Масовий добір із № 1363 ($b_i = 1,53$; 0,234 т/га).

Таблиця 6.7

**Адаптивність селекційних зразків костриці червоної за
врожайністю насіння, 2016–2018 рр.**

Селекційний зразок	Насіння, т/га				b_i	S_i^2
	2016	2017	2018	середня		
1	2	3	4	5	6	7
Львів'янка (St)	0,168	0,325	0,248	0,247	1,25	0,001
Gludas	0,145	0,300	0,171	0,205	1,34	0,0004
Kalnica/KS	0,151	0,297	0,155	0,201	1,30	0,001
МД № 2	0,156	0,291	0,144	0,197	1,23	0,002
ДП № 925	0,135	0,283	0,161	0,193	1,27	0,0003
ДП № 854	0,148	0,305	0,186	0,213	1,33	0,0001
ДП № 853	0,121	0,279	0,149	0,183	1,36	0,0003
129 К	0,170	0,308	0,164	0,214	1,25	0,002
ДП № 587	0,165	0,263	0,199	0,209	0,81	0,000003
ДП 48-1	0,143	0,251	0,161	0,185	0,93	0,001
МП із № 4	0,171	0,325	0,215	0,237	1,30	0,00002
№ 257	0,180	0,281	0,184	0,215	0,90	0,0005
МП із № 6	0,161	0,229	0,189	0,193	0,56	0,00002
ДП 28/5	0,145	0,311	0,285	0,247	1,22	0,005
ДП 44	0,180	0,290	0,220	0,230	0,91	0,00001
№ 331	0,191	0,267	0,199	0,219	0,66	0,0002
МД із Lidzbark Warw	0,160	0,220	0,196	0,192	0,47	0,0002
Янка	0,171	0,201	0,189	0,187	0,76	0,002
МД із № 1135	0,177	0,260	0,205	0,214	0,69	0,000001
МД із № 1007	0,145	0,255	0,217	0,231	0,85	0,001
МД із № 1363	0,160	0,340	0,202	0,234	1,53	0,001
ІД із № 853	0,157	0,351	0,242	0,250	1,58	0,004
МД із № 978	0,161	0,263	0,218	0,214	0,81	0,0004
МД із Varius	0,172	0,260	0,222	0,218	0,69	0,0003
Varius	0,180	0,221	0,196	0,199	0,34	0,000005
МД із № 3	0,171	0,268	0,206	0,215	0,81	0,00001

Продовження таблиці 6.7

1	2	3	4	5	6	7
МД із с. Kalnica/KS	0,153	0,200	0,199	0,184	0,33	0,001
ІД із Говерла	0,161	0,314	0,236	0,237	1,23	0,004
МД із Malomice/ZG	0,158	0,308	0,191	0,219	1,28	0,0001
МД із № 854	0,173	0,334	0,234	0,247	1,32	0,00005
МД із № 853	0,181	0,300	0,212	0,231	1,01	0,00003
ІД із ДП № 587	0,173	0,221	0,185	0,193	0,41	0,00001
ІД із № 331	0,162	0,204	0,171	0,179	0,36	0,00001
ІД із № 257	0,157	0,353	0,243	0,251	1,59	0,0003
МД із № 8	0,154	0,342	0,197	0,231	1,60	0,0002
МаД із № 7	0,166	0,351	0,263	0,260	1,47	0,001
МД із Nasiezne/KS	0,175	0,251	0,171	0,199	0,69	0,0005
Індекс умов, I_j	-0,05	0,07	-0,01	-	-	-

Оцінюючи стабільність генотипів, слід звернути увагу на дисперсію стабільності: чим менше значення, тим стабільніше поводить себе зразок у різних умовах. Наприклад, зразки Масовий добір із № 853, Kalnica/KS, Gludas, Масовий добір із Lidzbark Warw, Індивідуальний добір із дик. популяції № 587 мали мінімальні значення Si^2 ($< 0,0001$), що свідчить про їхню високу стабільність.

Зразки із низьким значенням b_i (менше 1), такі як Varius ($b_i = 0,34$), Індивідуальний добір із № 331 ($b_i = 0,36$), Масовий добір із Kalnica/KS ($b_i = 0,33$) – демонструють стабільність, однак менш чутливі до покращення умов, і тому можуть бути ефективними для вирощування у складних або екстенсивних агроекологічних умовах.

Таким чином, аналіз адаптивності зразків костриці червоної дозволив виокремити групу генотипів із високою врожайністю, пластичністю та стабільністю, що є перспективними для селекційної роботи. Особливої уваги заслуговують Масовий добір із № 7, Індивідуальний добір із № 257, Масовий добір із № 853, які поєднують високу врожайність з адаптивною здатністю, що дозволяє рекомендувати їх як джерела для створення високопродуктивних сортів із широкою екологічною амплітудою.

Успішне використання багаторічних злакових трав у сільськогосподарському виробництві значною мірою залежить не лише від їхньої врожайності, а й від рівня адаптивності до несприятливих умов середовища. У цьому контексті особливого значення набуває вивчення параметрів адаптивності врожайності насіння, що дозволяє визначити здатність генотипів до стресостійкості, гнучкості та стабільності продуктивності.

У результаті аналізу врожайності насіння впродовж 2016-2018 рр. виявлено, що за стресостійкістю найменші втрати продуктивності в умовах стресу демонстрували зразки Індивідуальний добір із № 331 (–0,042), Масовий добір із Kalnica/KS (–0,047), ІД із ДП № 587 (–0,048). Найбільші втрати мали зразки з високим абсолютним значенням (–0,196 до –0,185), зокрема МД із № 8, ІД із № 257, МД із № 7, що вказує на їх нижчу стійкість до стресових умов.

Таблиця 6.8

**Параметри адаптивності врожайності насіння селекційних зразків
костриці червоної, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Hom	As	Sc
1	2	3	4	5	6	7
Львів'янка (St)	-0,157	0,246	25,95	24,54	74,05	0,52
Gludas	-0,155	0,222	33,01	19,54	66,99	0,48
Kalnica/KS	-0,146	0,224	33,78	20,27	66,22	0,51
МД № 2	-0,135	0,223	33,83	21,89	66,17	0,54
ДП № 925	-0,148	0,209	33,43	20,21	66,57	0,48
ДП № 854	-0,157	0,226	32,26	19,74	67,74	0,48
ДП № 853	-0,158	0,2	37,62	16,82	62,38	0,43
129 K	-0,138	0,239	31,08	23,31	68,92	0,55
ДП № 587	-0,098	0,214	19,44	52,49	80,56	0,63
ДП 48-1	-0,108	0,197	25,54	36,26	74,46	0,57
МП із № 4	-0,154	0,248	27,33	23,76	72,67	0,53
№ 257	-0,101	0,230	21,72	45,58	78,28	0,64

Продовження таблиці 6.8

1	2	3	4	5	6	7
МП із № 6	-0,068	0,195	14,46	101,71	85,54	0,70
ДП 28/5	-0,166	0,228	29,51	20,41	70,49	0,47
ДП 44	-0,11	0,235	19,76	45,99	80,24	0,62
№ 331	-0,076	0,229	15,57	84,51	84,43	0,71
МД із Lidzbark Warw	-0,06	0,19	12,84	129,78	87,16	0,73
Янка	-0,03	0,186	6,59	505,59	93,41	0,85
МД із № 1135	-0,083	0,218	16,11	74,78	83,89	0,68
МД із № 1007	-0,11	0,2	22,18	40,99	77,82	0,57
МД із № 1363	-0,18	0,25	48,66	11,42	51,34	0,47
ІД із № 853	-0,194	0,254	31,76	16,23	68,24	0,45
МД із № 978	-0,102	0,212	19,50	50,27	80,5	0,61
МД із Varius	-0,102	0,216	16,53	68,74	83,47	0,66
Varius	-0,088	0,200	8,48	287,67	91,52	0,81
МД із № 3	-0,097	0,219	18,65	55,26	81,35	0,64
МД із с. Kalnica/KS	-0,047	0,176	11,91	178,56	88,09	0,76
ІД із Говерла	-0,153	0,237	26,36	24,80	73,64	0,51
МД із Malomice/ZG	-0,15	0,233	29,39	22,68	70,61	0,51
МД із № 854	-0,161	0,253	26,87	23,12	73,13	0,51
МД із № 853	-0,119	0,240	21,82	38,51	78,18	0,60
ІД із ДП № 587	-0,048	0,197	10,57	197,14	89,43	0,78
ІД із № 331	-0,042	0,183	10,08	236,04	89,92	0,79
ІД із № 257	-0,196	0,255	31,96	15,96	68,04	0,44
МД із № 8	-0,188	0,248	34,82	15,28	65,18	0,45
МД із № 7	-0,185	0,258	29,06	18,60	70,94	0,47
МД із Nasiezne/KS	-0,076	0,213	18,49	71,14	81,51	0,70

Примітка: $Y_2 - Y_1$ – стресостійкість, $(Y_1 + Y_2)/2$ – генетична гнучкість, V – коефіцієнт варіації, Hom – гомеостатичність, As – господарська цінність, Sc – селекційна цінність генотипу.

Гомеостатичність, як інтегральний показник стабільності, була найвищою у зразків Янка (505,59), Varius (287,67), ІД із № 331 (236,04), що підкреслює їх здатність підтримувати сталість продуктивності у широкому діапазоні агроєкологічних ситуацій.

За господарською цінністю, яка характеризує адаптивний потенціал зразка в умовах виробництва, найвищі оцінки ($> 90\%$) мали Янка (93,41 %),

Varius (91,52 %), ІД із № 331 (89,92 %), що свідчить про високий рівень збереження продуктивності при зміні умов середовища.

Окрему увагу заслуговує селекційна цінність, яка враховує усі вищенаведені показники в комплексі. Найвищі значення Sc спостерігались у Янка (0,85), Varius (0,81), ІД із № 331 (0,79), ІД із дик. популяції № 587 (0,78), Масовий добір із Kalnica/KS (0,76) (табл. 6.8).

Ці зразки можуть розглядатись як найперспективніші для використання у селекції на адаптивність та стабільну врожайність зеленої маси. Водночас, зразки з нижчими значеннями Sc , попри високу потенційну продуктивність, демонструють більшу варіабельність, що потребує врахування при використанні в практичному доборі.

Таким чином, багатофакторний аналіз параметрів адаптивності дозволив ідентифікувати селекційно цінні генотипи костриці червоної з високою стійкістю до стресових чинників, гнучкістю та стабільністю врожайності зеленої маси. Відібрані зразки можуть бути використані як донори ознак адаптивності при створенні сортів для різних екологічних зон.

Адаптивність є ключовим критерієм при оцінці селекційного матеріалу багаторічних злаків, оскільки забезпечує стабільність продуктивності в різних агроекологічних умовах. У рамках багаторічного дослідження (2016–2018 рр.) проведено порівняльну оцінку врожайності насіння селекційних зразків костриці шорстколистої та розраховано адаптивні параметри: середню врожайність, коефіцієнт реакції та дисперсію стабільності.

Середні показники врожайності насіння за три роки коливалися у межах 0,185–0,207 т/га. Найвищу середню врожайність спостерігали у зразків: ДП № 850 та ГП Astravas x Д № 1747 – по 0,207 т/га, ІД № 2 із Astravas, ДП № 2230 – по 0,204 т/га, ІД із ДП № 1747, ДП № 743, ІД із РР № 1136 – по 0,203–0,201 т/га. Ці результати свідчать про високу потенційну продуктивність зразків у різні роки вирощування (табл. 6.9).

Таблиця 6.9

Адаптивність селекційних зразків костриці шорстколистої за врожайністю насіння, 2016–2018 рр.

Селекційний зразок	Насіння, т/га				b _i	S _i ²
	2016	2017	2018	середня		
Astravas (St)	0,138	0,218	0,229	0,195	0,93	0,0001
ДП №743	0,142	0,217	0,253	0,204	0,99	0,001
ДП № 850	0,135	0,208	0,278	0,207	1,15	0,003
ДП № 1423	0,131	0,214	0,258	0,201	1,13	0,001
ДП № 2166	0,140	0,209	0,206	0,185	0,74	0,000004
ІД із № 1344	0,132	0,231	0,228	0,197	1,07	0,000003
ІД із № 1334	0,151	0,240	0,194	0,195	0,74	0,001
ІД із ГП Astravas x ДП № 1747	0,138	0,234	0,198	0,190	0,87	0,0005
ІД із ДП № 1747	0,141	0,223	0,245	0,203	1,01	0,0004
МД із ДП № 1747	0,131	0,214	0,228	0,191	0,98	0,01
ІД № 4 із Astravas	0,130	0,218	0,255	0,201	1,15	0,001
МД № 1912 із Astravas	0,129	0,231	0,195	0,185	0,94	0,0005
ІД № 1911 із Astravas	0,132	0,224	0,235	0,197	1,06	0,0001
ІД № 2 із Astravas	0,143	0,240	0,229	0,204	1,01	0,00001
ГП Astravas x ДП № 1747	0,151	0,234	0,236	0,207	0,92	0,00002
ДП № 1747	0,128	0,241	0,234	0,201	1,20	0,000001
МД із № 1231	0,131	0,230	0,194	0,185	0,90	0,0005
ІД № 1 із Astravas	0,140	0,219	0,232	0,197	1,00	0,0002
ДП № 2167	0,132	0,231	0,207	0,190	0,96	0,0002
ДП № 2230	0,131	0,240	0,238	0,203	1,18	0,00001
МД № 2 із Astravas	0,134	0,251	0,188	0,191	0,96	0,001
ІД із РР № 1136	0,133	0,238	0,232	0,201	1,12	0,001
МД із РР № 1136	0,140	0,230	0,185	0,185	0,76	0,001
РГД із РР № 1136	0,133	0,224	0,234	0,197	1,04	0,0001
МД із ДП № 743	0,141	0,260	0,184	0,195	0,92	0,002
ІД із ДП № 850	0,132	0,231	0,234	0,199	1,10	0,00003
ДП № 2231	0,128	0,254	0,218	0,200	1,20	0,0004
ДП № 2232	0,133	0,224	0,231	0,196	1,03	0,0002
Індекс умов, I _j	-0,06	0,03	0,03	-	-	-

Найбільш пластичними виявилися ДП № 1747 ($b_i = 1,20$), ДП № 2231 ($1,20$), ДП № 850, ІД № 4 із Astravas, ІД із РР № 1136 ($b_i = 1,10-1,15$). До універсальних стабільних зразків з $b_i \approx 1$ належать ІД із ДП № 1747, ІД № 2 із Astravas, ІД № 1 із Astravas, ДП № 1423, ДП № 2232, РГД із РР № 1136.

Натомість, зразки з $b_i < 1$, зокрема ІД із № 1334, МД із РР № 1136, ДП № 2166, демонстрували високу стійкість до змін умов, що може бути перевагою в зонах з нестабільним кліматом.

Показник Si^2 свідчить про стабільність ознаки: чим менше значення, тим стабільніша врожайність. Найменші значення спостерігались у таких зразків ДП № 1747 (0,0000001), ІД із № 1344 (0,000003), ГП Astravas x Д №1747 (0,00002), ІД № 2 із Astravas (0,00001). Ці зразки не лише продуктивні, але й дуже стабільні, що є ознакою високої генетичної надійності.

На основі комплексної оцінки адаптивності зразків костриці шорстколистої за врожайністю насіння встановлено, що найперспективнішими для подальшої селекційної роботи ДП № 850, ГП Astravas x Д №1747, ІД № 2 із Astravas, ДП № 2230, ІД із ДП № 1747, оскільки вони поєднують високу врожайність, пластичність і стабільність.

Таким чином, результати дослідження свідчать про значний генетичний потенціал досліджуваних зразків і дають змогу виділити кращі генотипи як вихідний матеріал для створення сортів з високою адаптивністю до мінливих погодніх умов.

Оцінка адаптивного потенціалу є невід'ємною частиною селекційного процесу при доборі вихідного матеріалу з високою продуктивністю та стабільністю у змінних умовах середовища. У цьому контексті важливою є не лише абсолютна врожайність, а й рівень адаптації генотипу, що визначається за рядом показників.

Найменші втрати продуктивності спостерігалися у зразків ДП № 2166 ($-0,069$), ДП № 850 ($-0,073$) та ДП № 743 ($-0,075$), що вказує на добру толерантність до стресових чинників (табл. 6.10).

Таблиця 6.10

**Параметри адаптивності врожайності насіння селекційних зразків
костриці шорстколистої, середнє за 2016–2018 рр.**

Зразок	Параметри адаптивності					
	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2)/2$	V, %	Hom	As	Sc
Astravas (St)	-0,08	0,178	20,79	60,10	79,21	0,63
ДП №743	-0,075	0,1795	22,66	58,82	77,34	0,65
ДП № 850	-0,073	0,1715	28,20	48,56	71,8	0,64
ДП № 1423	-0,083	0,1725	26,19	45,99	73,81	0,61
ДП № 2166	-0,069	0,1745	17,21	84,19	82,79	0,67
ІД із № 1344	-0,099	0,1815	24,88	40,58	75,12	0,57
ІД із № 1334	-0,089	0,1955	18,63	60,29	81,37	0,63
ІД із ГЛ Astravas x ДП № 1747	-0,096	0,186	20,84	49,98	79,16	0,59
ІД із ДП № 1747	-0,082	0,182	22,04	55,31	77,96	0,63
МД із ДП № 1747	-0,083	0,1725	22,41	53,75	77,59	0,61
ІД № 4 із Astravas	-0,088	0,174	26,08	43,56	73,92	0,60
МД із Astravas	-0,102	0,18	22,83	42,94	77,17	0,56
ІД із Astravas	-0,092	0,178	23,44	46,36	76,56	0,59
ІД № 2 із Astravas	-0,097	0,1915	21,25	48,49	78,75	0,59
ГП Astravas x Д №1747	-0,083	0,1925	19,13	62,96	80,87	0,64
ДП № 1747	-0,113	0,1845	25,72	34,40	74,28	0,53
МД із № 1231	-0,099	0,1805	22,11	45,67	77,89	0,57
ІД № 1 із Astravas	-0,079	0,1795	20,63	61,34	79,37	0,64
ДП № 2167	-0,099	0,1815	22,19	45,51	77,81	0,57
ДП № 2230	-0,109	0,1855	25,08	36,57	74,92	0,54
МД № 2 із Astravas	-0,117	0,1925	39,35	21,72	60,65	0,53
ІД із РР № 1136	-0,105	0,1855	23,95	39,76	76,05	0,56
МД із РР № 1136	-0,09	0,185	19,86	55,94	80,14	0,61
РГД із РР № 1136	-0,09	0,1785	23,06	47,64	76,94	0,59
МД із ДП № 743	-0,091	0,2005	25,23	33,30	74,77	0,54
ІД із ДП № 850	-0,099	0,196	23,81	42,41	76,19	0,57
ДП № 2231	-0,126	0,191	26,49	29,95	73,51	0,50
ДП № 2232	-0,091	0,1785	22,77	48,25	77,23	0,59

Високі значення генетичної гнучкості, що свідчать про здатність зразка забезпечувати високу врожайність у різних умовах, відмічено у МД із ДП № 743 (0,2005), ІД із ДП № 850 (0,196), ГП Astravas x Д № 1747 (0,1925), МД № 2 із Astravas (0,1925).

Показник гомеостатичності є індикатором стабільності продуктивності. Найвищу гомеостатичність мали зразки ДП № 2166 (84,19), ІД із № 1334 (60,29), Astravas (St) (60,10). Ці зразки демонстрували стабільну врожайність незалежно від змін умов вирощування.

Зразки з найвищими значеннями коефіцієнта варіації, зокрема МД № 2 із Astravas (39,35 %) та ДП № 2231 (26,49 %), мають вищу змінність, що потребує обережності при їх подальшому використанні.

Господарська цінність, яка відображає загальну продуктивність у змінних умовах, була найвищою у зразків ДП № 2166 (82,79), ГП Astravas x Д № 1747 (80,87), ІД із № 1334 (81,37), МД із РР № 1136 (80,14). На основі комплексного інтегрального показника селекційної цінності найбільш перспективними виявилися зразки ДП № 2166 (0,67), ДП № 743 (0,65), ГП Astravas x Д № 1747 (0,64), ІД № 1 із Astravas (0,64), ДП № 850 (0,64).

Таким чином, за результатами аналізу адаптивності врожайності насіння костриці шорстколистої було ідентифіковано зразки з високою стійкістю, стабільністю та продуктивністю. Найбільш перспективними для подальшого використання в селекційній роботі є ДП № 2166, ГП Astravas x Д № 1747, ІД № 1 із Astravas, ДП № 743, які поєднують високу врожайність, адаптивність і селекційну цінність.

Висновки до розділу 6

1. Морфо-біологічна оцінка зразків костриці червоної показала наявність значної внутрішньовидової мінливості за основними господарсько-цінними ознаками. Зокрема, за тривалістю вегетаційного періоду (92–109 діб), висотою рослин (54,1–60,1 см), урожайністю насіння (0,179–0,260

т/га) та декоративністю (12,0–13,5 балів). Це свідчить про широкий генетичний потенціал досліджуваного матеріалу.

2.Кластерний аналіз зразків костриці червоної дозволив виділити три основні групи генотипів з різними комбінаціями господарських ознак, що є підґрунтям для формування батьківських пар у селекційному процесі.

3.Кореляційний аналіз виявив статистично значущі зв'язки між довжиною волоті та врожайністю насіння ($r = 0,413$, $p < 0,05$), що підтверджує доцільність використання цієї ознаки як селекційного критерію. Водночас встановлено негативний зв'язок між кількістю генеративних пагонів і масою 1000 насінин ($r = -0,572$, $p < 0,05$).

4.Оцінка фітосанітарного стану зразків костриці червоної показала, що більшість генотипів мають високу стійкість до основних хвороб – борошнистої роси, сажки, іржі та антракнозу. Найстійкіші зразки можуть бути рекомендовані як донори ознаки хворобостійкості.

5.Зразки костриці шорстколистого також виявили значну диференціацію за комплексом ознак, що включали вегетаційний період (96–114 діб), урожайність (0,185–0,207 т/га), щільність дернини, декоративність, відростання після скошування та стійкість до хвороб. Зразки з вищими балами адаптивності, продуктивності та стабільності можуть бути використані як базовий матеріал у створенні нових сортів.

6.Морфо-анатомічні характеристики костриці шорстколистого, зокрема кількість генеративних пагонів (16–39 шт.) та кількість насінин з рослини (87–151 шт.), засвідчили високу варіативність і потенціал для добору за цими ознаками. Ознаки як маса 1000 насінин і довжина листка продемонстрували стабільність, що є важливим для збереження сортових якостей.

7.Кластеризація зразків костриці шорстколистого виявила три основні типи генотипів, що відрізняються за рівнем продуктивності, адаптивності та декоративності. Отримані групи рекомендовані для цілеспрямованої гібридизації з метою підвищення урожайності та стійкості нових сортів.

8. Оцінка стійкості зразків костриці шорстколистої до хвороб підтвердила високий рівень резистентності більшості генотипів до борошнистої роси, сажки та іржі.

9. Серед зразків костриці червоної найвищу врожайність насіння (до 0,260 т/га) поєднану з високою пластичністю ($b_i > 1,4$) та стабільністю продемонстрували: Масовий добір із № 7, Індивідуальний добір із № 257, Індивідуальний добір із № 853. Ці генотипи є перспективними для використання як джерела високопродуктивних і адаптивних ознак у селекційних програмах.

10. Зразки з низьким значенням b_i (< 1) – зокрема Varius, ІД із № 331, Масовий добір із Kalnica/KS – демонстрували стабільність, однак менш чутливі до покращення умов. Їх рекомендовано для вирощування в екстенсивних або нестійких умовах.

11. За врожайністю насіння найбільш стресостійкими й одночасно стабільними були зразки: Янка, Varius, ІД із № 331, ІД із дик. популяції № 587, Масовий добір із Kalnica/KS. Вони відзначались найвищими показниками гомеостатичності, господарської та селекційної цінності.

12. У групі костриці шорстколистої найвищі показники врожайності насіння та пластичності продемонстрували ДП № 850, ГП Astravas x Д № 1747, ІД № 2 із Astravas, ДП № 2230. Водночас, найстабільнішими за врожайністю були ДП № 1747, ІД із № 1344, ГП Astravas x Д № 1747, ІД № 2 із Astravas, що підтверджено мінімальними значеннями Si^2 .

13. За врожайністю насіння у костриці шорстколистої зразки ДП № 2166, ДП № 743, ГП Astravas x Д № 1747, ІД № 1 із Astravas, ДП № 850 мали найвищі значення адаптивності та селекційної цінності. Ці зразки характеризувались доброю стресостійкістю, гнучкістю та стабільною продуктивністю, що дозволяє їх широке використання в селекції.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [340 – 347].

РОЗДІЛ 7

РОЗШИРЕННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ І ЗЛАКОВИХ ТРАВ

7.1. Аналіз та оцінка генетичних ресурсів рослин багаторічних трав

Відповідно до завдань Національної програми досліджень «Генетичні ресурси рослин», основними напрямками діяльності Передкарпатського відділу наукових досліджень з формування колекцій виступають такі аспекти: здійснення пошуку та інтродукції зразків із чітко визначеними характеристиками; їхнє комплексне вивчення за сукупністю фенотипових і генотипових ознак; ідентифікація джерел та донорів, адаптованих до агроекологічних умов України, з подальшим створенням тематичних, генетичних та інших спеціалізованих колекцій. Додатково передбачено розробку інформаційних і візуальних баз даних, а також забезпечення збереження зразків генофонду в життєздатному стані з гарантією генетичної стабільності [347].

Інтродукція (від лат. *introductio* – «введення») рослин посідає одне з ключових місць серед способів збільшення природного генофонду, адже саме завдяки їй стає можливим збагачення існуючого різноманіття рослинних видів. Крім того, цей процес сприяє запровадженню нових видів у нові середовища, що дозволяє не просто розширити біорізноманіття, але й створити умови для раціонального використання рослинних ресурсів у різних екосистемах. Однак це твердження є частково правильним і відповідає лише окремим аспектам розуміння цього процесу. На сьогодні під інтродукцією прийнято розглядати декілька пов'язаних між собою підходів. По-перше, під цим терміном розуміється просте переміщення рослин із одного регіону в інший без глибокого залучення додаткових методів адаптації. По-друге, інтродукція включає не лише перенесення рослин, а й сукупність заходів, спрямованих на полегшення їх акліматизації до нових умов існування.

Нарешті, третій підхід розглядає інтродукцію як цілеспрямовану діяльність людини, яка включає введення у культуру в певному природно-історичному середовищі нових видів, родів, сортів та форм рослин. Останній напрямок усе частіше позначається термінами "доместикація" або "одомашнення".

Проте слід підкреслити, що наведене трактування терміну "інтродукція" не завжди охоплює всю повноту сучасного розуміння цього поняття. Зокрема, слід брати до уваги кінцеву мету, яку переслідують роботи з інтродукції. На додачу до самого процесу переміщення, акліматизації чи доместикації рослин повинно враховуватися і їх подальше використання у господарській практиці. Таким чином, визначення інтродукції має охоплювати не лише технічні аспекти цього процесу, але й підкреслювати його значення як важливого складника діяльності людини, орієнтованого на освоєння нових біологічних ресурсів для забезпечення потреб суспільства.

Під час інтродукції можуть відбуватися два основні процеси: натуралізація й акліматизація. Натуралізація полягає у тому, що рослина здатна рости в новому місці чи за нових умов без суттєвих генетичних змін, що відповідає першому типу інтродукції. Натомість акліматизація передбачає адаптацію до нових умов шляхом генетичних змін у рослинах або зміни співвідношення генотипів у популяції, що може бути зумовлено природним чи штучним добром і відповідає другому типу цього процесу [348].

У той же час поповнення колекцій генетичного банку здійснюється, передусім, за рахунок включення нових сортів і цінних форм, які були розроблені в тому ж регіоні або навіть в установі, де зберігається відповідна колекція. У таких випадках класична інтродукція відсутня. З огляду на це, відповідно до положень ДСТУ 7066:2009 [349], застосовується більш узагальнене визначення: «залучення зразка до колекції зразків генофонду рослин» – процес, що охоплює пошук, збирання та отримання зразків генофонду для їхньої оцінки й дослідження з метою подальшого поповнення колекції.

Інтродукція традиційно виступала і продовжує залишатися

ефективним методом виявлення найбільш пристосованих і продуктивних видів рослин. Ці рослини у процесі акліматизації демонструють різноманітні адаптаційні реакції, що забезпечують їхнє виживання та розвиток в нових умовах. Адаптація тісно пов'язана з певними змінами фенотипу, які виникають завдяки тому, що генотип містить запас спадкової інформації, котрий дозволяє рослинам гнучко реагувати на зовнішні впливи. Таким чином, інтродукція стає важливим інструментом для глибшого розуміння механізмів взаємодії генотипу і середовища [350].

На початковому етапі формування генофонду сільськогосподарсько важливих рослин основою стали робочі колекції багаторічних бобових та злакових трав, зібрані Передкарпатською сільськогосподарською дослідною станцією, які активно використовувалися до 2000 року. Процес збагачення колекції триває і на даний момент, забезпечуючи поступове розширення генетичного різноманіття цих культур. Це сприяє збереженню та збільшенню генетичних ресурсів цих рослин, що має ключове значення для розвитку селекційної роботи. Генетичне різноманіття, представлене в колекціях, оцінювали в контексті загального доступного генетичного фонду, характерного для певного виду рослин. До того ж бази даних цих колекцій містять докладну інформацію про географічне розташування ареалів, де були зібрані окремі зразки.

За результатами комплексного вивчення залучених зразків, а також зразків власної селекції сформована колекція бобових і злакових трав, яка нараховує 2025 зразків із 20 видів, з них бобових – 890 і злакових – 1135. Створена колекція репрезентує видове різноманіття кормових культур.

У період з 2011 по 2024 роки було проведено пошук та залучено 1828 нових зразків генофонду багаторічних трав. До колекції додано 632 зразки бобових та 1196 – злакових рослин. У структурі цієї колекції виділяються ключові види, такі як конюшина лучна – 248 зразків, конюшина гібридна – 90, костриця червона – 85 і костриця шорстколиста – 45 зразків (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

**Видовий та кількісний склад колекції кормових трав
Передкарпатського відділу наукових досліджень ІСГКР НААН**

Вид	Кількість зразків, шт.	Вид	Кількість зразків, шт.
<i>Trifolium pratense</i> L.	364	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	52
<i>Trifolium repens</i> L.	162	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	48
<i>Trifolium hybridum</i> L.	107	<i>Lolium multiflorum</i> Lam	6
<i>Trifolium incarnatum</i> L.	55	<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rausch.	5
<i>Galega orientalis</i> L.	65	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	55
<i>Lotus corniculatus</i> L.	134	<i>Lolium perenne</i> L.	253
<i>Medicago sativa</i> L.	3	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	3
<i>Festuca rubra</i> L.	125	<i>Dactylis glomerata</i> L.	319
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	13	<i>Phleum pratense</i> L.	199
<i>Festuca brevipila</i> R. Tracey	49	<i>Poa pratensis</i> L.	8

Розроблено паспортну базу даних, яка містить 1667 записів і 42 поля з детальною інформацією про всі колекційні зразки багаторічних трав. У ній нараховано 726 зразків бобових культур та 941 зразок злакових. Серед найбільш численних видів представлено конюшину лучну (331 зразок), конюшину гібридну (49), кострицю червону (70) та кострицю шорстколисту (27). Використовуючи колекційний матеріал, методами добору і гібридизації створено 121 селекційний зразок конюшини лучної, 55 – конюшини гібридної, 39 – костриці червоної та 12 – костриці шорстколистої.

З метою збереження життєздатності та генетичної автентичності створено насіннєвий фонд, який розміщено в Національному сховищі. На сьогодні фонд містить 1317 зразків багаторічних трав, зібраних у Передкарпатському відділі наукових досліджень, зокрема 571 зразок бобових та 746 злакових культур. До його складу входять 340 зразків конюшини лучної, 13 – конюшини гібридної, 56 – костриці червоної та 7 – костриці шорстколистої.

Даний багаторічний процес не лише дозволив розширити спектр генетичних ресурсів, а й забезпечив їхнє систематичне збереження та ретельне вивчення. Це відкриває нові можливості для подальших досліджень,

спрямованих на розвиток сільськогосподарської науки та вдосконалення практичних підходів у галузі (табл 7. 2).

Таблиця 7.2

Колекція окремих видів багаторічних трав Інституту сільського господарства Карпатського регіону (на 30.12.2024 р.)

Показник	<i>Trifolium pratense</i> L.	<i>Trifolium hybridum</i> L.	<i>Festuca rubra</i> L.	<i>Festuca brevipila</i> R. Tracey
1. Кількість зразків у колекції установи, всього, шт. (сума 3; 5; 7; 9; 11; 13; 15)	364	107	125	49
2. з них українського походження, всього, шт. (сума 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16)	283	97	115	48
3. у т.ч. селекційні сорти, разом	123	23	26	2
4. з них України	91	19	20	1
5. сорти та форми народної селекції, разом	140	32	33	12
6. з них України	99	29	31	12
7. селекційні лінії, разом	31	19	18	8
8. з них України	31	19	18	8
9. генетичні лінії, разом	15	6	2	2
10. з них України	15	6	2	2
11. синтетичні популяції, разом	4	1	2	1
12. з них України	4	1	2	1
13. клони (лише для вегетативно розмножуваних культур), разом	-	-	9	6
14. з них України	-	-	9	6
15. дикорослі форми, разом	51	26	35	18
16. з них України	43	23	33	18
Передано паспортів зразків в Центральну базу, всього, шт.	331	49	70	27
Передано зразків насіння до Національного сховища всього, шт.	340	13	56	7
Залучено зразків, всього, шт.	248	90	85	45
у т.ч. з України	214	44	67	27
із зарубіжних країн	34	3	18	1
Передано науково-досл. установам, навчальним закл. ін. споживачам пакетів-зразків, шт.	46	6	19	2
у т.ч. України	39	5	16	2
зарубіжних країн	7	1	3	-
у т.ч. для селекції	15	3	3	2
наукових цілей	8	2	2	-
навчальних програм	7	1	1	2
Використано зразків при створенні нових сортів, шт.	3	1	1	1

Зразки кормових культур поповнюють генетичний банк переважно через експедиційні виїзди. Під час таких експедицій фахівці збирають рослини, що становлять науковий та сільськогосподарський інтерес, з метою їхнього збереження, детального вивчення та подальшого використання. Це сприяє створенню багатого резерву генетичного матеріалу, який може стати основою для розвитку агротехнологій та виведення високопродуктивних сортів у майбутньому.

Протягом роботи з колекційним матеріалом багаторічних бобових і злакових трав у період 2014–2024 років було успішно створено та зареєстровано 10 нових сортів рослин, внесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Серед них – сорти конюшини червоної (лучної) Трускавчанка та Любава, сорт костриці червоної Львів’янка та костриці шорстколистої Сиза.

У період з 2011 по 2024 роки було проведено вивчення багаторічних бобових та злакових трав, зорієнтоване на виявлення цінних генетичних ресурсів із важливими господарськими характеристиками. Найцінніші зразки було подано на реєстрацію до Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Цей процес передбачає реєстрацію зразків генофонду рослин, які мають практичну цінність завдяки винятковим господарським і біологічним ознакам або їхнім унікальним комбінаціям.

Основною вимогою для реєстрації є відповідність зразка кільком важливим критеріям. Перш за все, він має демонструвати новий або покращений рівень прояву кількісної ознаки, а також унікальну форму якісної характеристики порівняно з існуючими стандартами, еталонами чи раніше зареєстрованими зразками. Такий підхід дозволяє забезпечити постійне оновлення та вдосконалення асортименту генетичних ресурсів. Окрім цього, до реєстрації приймаються зразки, які вирізняються інноваційною комбінацією ознак, що робить їх перспективними для використання в господарській діяльності.

Зареєстровані зразки повинні мати конкретний внесок у покращення існуючого сортименту за однією або кількома цільовими ознаками чи їх комбінаціями. Важливою умовою є стабільність зразка: він повинен постійно демонструвати заявлений рівень цільових ознак у тих умовах, для яких призначений і в яких проходив відбір. Стабільність і однорідність прояву, особливо в умовах середовища, де цей зразок було виділено, є ключовими характеристиками для його подальшого прийняття і широкого використання.

Впродовж 2014–2024 років наших досліджень на реєстрацію до Національного центру генетичних ресурсів рослин України було подано 29 зразків багаторічних бобових та злакових трав. До цього переліку увійшли шість зразків конюшини лучної, п'ять зразків конюшини гібридної, п'ять костриці червоної та один костриці шорстколистої.

Для точного опису ознак серед зразків обирають найбільш стабільні, які відповідають критеріям класифікатора. Ці зразки отримують статус еталонів і слугують орієнтиром для подальших досліджень або оцінки властивостей. Визначення еталонів є ключовим у формуванні колекцій генофонду, що сприяє розвитку наукових досліджень. Еталонні зразки впорядковують вивчення сортового і видового різноманіття, забезпечуючи основу для наукової і практичної діяльності. Їх характеристики мають включати стабільність проявів, високу врожайність і відповідність господарським вимогам. Зразок повинен бути однорідним і може оцінюватися за кількома ознаками одночасно [351].

Протягом багатьох років роботи з вихідним матеріалом здійснювалася систематизація напрацьованих наукових досліджень, спрямованих на розширення як видової, так і внутрішньовидової різноманітності багаторічних бобових і злакових трав. У результаті ретельного аналізу було відібрано еталонні зразки, які демонструють високий рівень прояву ключових ознак, що важливо для подальшого їх використання в ролі орієнтирів під час порівняльного оцінювання нових сортів або популяцій. Особливий акцент був зроблений не лише на здатності цих

еталонів стійко проявляти закладені ознаки, але й на їхній адаптаційний потенціал до різних умов вирощування. Це дозволяє забезпечувати стабільний урожай навіть за наявності несприятливих факторів навколишнього середовища. Значення таких еталонних зразків полягає в тому, що вони мають відповідати широкому спектру кількісних і якісних морфофізіологічних характеристик. Їхня універсальність дає змогу підтримувати системність, узгодженість та інтеграцію всіх аспектів селекційної роботи. Кожна окрема ознака, а також усі її градації чітко пов'язані з певним еталонним зразком, який демонструє приклад стабільного прояву специфічних характеристик. Таким чином, забезпечується можливість чіткої ідентифікації відмінностей та переваг нових зразків у процесі селекційного аналізу.

У процесі проведення досліджень щодо морфо-біологічних особливостей сортів конюшини лучної було складено таблицю, яка містить систематизований перелік основних ознак із відповідними градаціями їх прояву. До кожної градації підібрано типові зразки-еталони, що дозволяє не лише ідентифікувати сорт, але й об'єктивно оцінити селекційний матеріал за комплексом ознак.

Перш за все, було проаналізовано генетичні ознаки, зокрема плоїдність. Цей показник має безпосередній вплив на ріст рослин, їхню продуктивність та стійкість до несприятливих умов. Досліджені зразки поділено на диплоїдні, які представлені сортом Трускавчанка (код 2), та тетраплоїдні, серед яких прикладом є № 2205 (код 4).

Далі розглянуто вегетативні органи, що характеризують морфологічну будову надземної частини рослин. Так, за висотою стебла зразки поділено на низькорослі (до 65 см), середньорослі (66–69 см) та високорослі (понад 70 см). Для кожної категорії наведено відповідні сорти-еталони: № 2422, Каманіаі та Трускавчанка відповідно. Подібний підхід застосовано і при визначенні облистяності рослин, яка варіювалася в межах від 36% до понад

42%. При цьому, найменша облистяність спостерігалася у сорту Kamaniai, а найбільша – у сорту Анітра (табл. 7.3).

Таблиця 7.3

**Перелік ознак та вибрані зразки-еталони різного їх прояву
конюшини лучної**

Ознаки	Градації	Ступені виявлення ознак	Коди	Зразок-еталон	
				Назва зразка	Номер Нац.кatalogу
Плоїдність	диплоїд		2	Трускавчанка	UJ 0600469
	тетраплоїд		4	№ 2205	UJ 0601227
<i>Вегетативні органи</i>					
Висота рослини, см	62,0–65,0	низька	3	№ 2422	UJ 0600644
	66,0–69,0	середня	5	Kamaniai	UJ 0600640
	≥70,0	висока	7	Трускавчанка	UJ 0600203
Облистяність, %	36,0–38,0	мала	3	Kamaniai	UJ 0600640
	39,0–41,0	середня	5	№ 2284	UJ 0600638
	≥42,0	висока	7	Анітра	UJ 0600142
Кількість стебел, шт	25,0–30,0	низька	3	ДП 176	UJ 0600671
	31,0–35,0	середня	5	Тернопільська 8	UJ 0600654
	≥36,0	висока	7	ДП № 179	UJ 0600672
<i>Генеративні органи</i>					
Кількість головок на рослині, шт	5,0–6,0	низька	3	№ 2282	UJ 0600880
	7,0–8,0	середня	5	ДП № 176	UJ 0600671
	≥9	висока	7	10753	UJ 0601065
Суцвіття: діаметр, мм	22,0–25,0	малий	3	ДП № 176	UJ 0600671
	26,0–29,0	середній	5	МД 644	UJ 0600976
	30,0–33,0	великий	7	МД 633	UJ 0601075
Суцвіття: кількість квіток, шт.	55,0–63,0	мала	3	Тернопільська 8	UJ 0601075
	64,0–72,0	середня	5	Vyliai	UJ 0600813
	73,0–81,0	велика	7	ІД ДП № 177	UJ 0601080
Суцвіття: кількість насінин, шт.	≤ 30,1	мала	3	2/30-117	UJ 0601066
	30,2–40,1	середня	5	Д 59-2	UJ 0601012
	40,2–50,1	велика	7	ІД 631	UJ 0600967
	≥ 50,2	дуже велика	9	МД 792	UJ 0600968
Маса 1000 насінин, г	1,69–1,76	мала	3	ДП № 176	UJ 0600671
	1,77–1,82	середня	5	ДП № 179	UJ 0600672
	≥ 1,83	велика	7	МД 644	UJ 0600976
Урожайність насіння з 1 м.кв., г	≤ 20,0	мала	3	№ 2422	UJ 0600644
	20,1–30,0	середня	5	11152	UJ 0600922
	≥ 30,1	висока	7	Трускавчанка	UJ 0600469
<i>Біологічні</i>					
початок весняного відростання-збирання, діб	140–146	рання	3	Трускавчанка	UJ 0600193
	147–154	середня	5	ІД 640	UJ 0600971
	155–158	пізня	7	ІД 638	UJ 0601077

Ще однією вегетативною ознакою, що детально аналізувалася, була кількість стебел на одну рослину. За цим показником зразки класифіковано на три рівні: низький (до 30 стебел), середній (31–35 стебел) та високий (понад 36 стебел). Типовими еталонними сортами для цих категорій стали ДП 176, Тернопільська 8 та ДП № 179 відповідно.

Наступним блоком таблиці є генеративні органи, які відіграють ключову роль у розмноженні та формуванні насіннєвої продукції. Зокрема, кількість головок на рослині є показником генеративної активності: від п'яти до понад дев'яти головок. Для кожного рівня цього показника наведено конкретні зразки, зокрема № 2282, ДП № 176 і зразок № 10753.

Крім того, важливу роль у характеристиці суцвіття відіграє його діаметр. У межах дослідження цей показник змінювався від 22 мм до понад 30 мм, а зразками-еталонами відповідно стали ДП № 176, МД 644 та МД 633. Подібним чином оцінювалася й кількість квіток у суцвітті, що також істотно варіювалася: від 55 до 81 квітки. Особливу увагу приділено характеристиці насіннєвих ознак, зокрема кількості насінин у суцвітті та масі 1000 насінин. Найменшу кількість насіння зафіксовано у зразка 2/30-117, найбільшу – у МД 792. Аналогічно, за масою насінин виділено сорти ДП № 176, ДП № 179 та МД 644 для відповідних градацій.

Не менш важливою з агрономічного погляду є урожайність насіння з одиниці площі. Вона варіює в межах від 20 г/м² до понад 30 г/м². Для кожної категорії визначено представницькі сорти: № 2422 (низький рівень), 11152 (середній рівень) та Трускавчанка (високий рівень).

Завершальним елементом таблиці є біологічна ознака – терміни весняного відростання. Цей показник є важливим для визначення вегетаційного періоду та планування агротехнічних заходів. Ранні строки (140–146 діб) властиві Трускавчанці, середні (147–154 діб) – ІД 640, а пізні (155–158 діб) – ІД 638.

Таким чином, представлена система ознак і зразків-еталонів дозволяє комплексно оцінити різноманітність конюшини лучної та ефективно

використовувати її у селекційній практиці.

Для проведення повноцінної оцінки селекційного матеріалу конюшини гібридної було застосовано системний підхід до аналізу ключових морфобіологічних ознак. З цією метою сформовано таблицю, яка включає градації прояву кожної ознаки, їх ступені виявлення та відповідні зразки-еталони (табл.7.4).

Таблиця 7. 4

**Перелік ознак та вибрані зразки-еталони різного їх прояву
конюшини гібридної**

Ознаки	Градації	Ступені виявлення ознак	Коди	Зразок-еталон	
				Назва зразка	Номер Нац.катал.
Вегетативні органи					
Висота рослини, см	≤ 65,0	низька	3	БН-1	UJ 0601019
	66,0–72,0	середня	5	ДП № 1714	UJ 0601020
	≥73,0	висока	7	МД Придністровська	UJ 0600966
Облистяність, %	≤ 43,7	мала	3	БН-1	UJ 0601019
	43,8–45,1	середня	5	№ 213	UJ 0601004
	≥45,2	висока	7	Poliai	UJ 0600814
Кількість стебел, шт	≤ 17,0	низька	3	ДП № 1718	UJ 0601023
	17,1–20,0	середня	5	№ 247	UJ 0601003
	≥20,1	висока	7	ІД Придністровська	UJ 0600929
Генеративні органи					
Кількість головок на рослині, шт	≤ 6,5	низька	3	№ 18	UJ 0601022
	6,6–7,5	середня	5	№ 22	UJ 0601021
	≥7,6	висока	7	ІД	UJ 0600930
Суцвіття: діаметр, мм	≤ 22,0	малий	3	ДП № 1718	UJ 0601023
	22,1–24,0	середній	5	БН-1	UJ 0601019
	≥ 24,1	великий	7	ДФ	UJ 0601020
Суцвіття: кількість квіток, шт.	≤ 70,0	мала	3	БН-3	UJ 0601018
	70,1–80,0	середня	5	№ 213	UJ 0601004
	≥ 80,1	велика	7	Рожева 27	UJ 0600544
Суцвіття: кількість насінин, шт.	≥ 40,0	мала	3	Daubiai	UJ 0601005
	40,1–50,1	середня	5	№ 22	UJ 0601021
	≥ 50,2	велика	7	Вілія	UJ 0600542
Маса 1000 насінин, г	≤ 0,68	мала	3	ДП № 546	UJ 0600388
	0,69–0,72	середня	5	№ 247	UJ 0601003
	≥ 0,73	велика	7	ІД	UJ 0600930
Біологічні					
початок весня- ного відрос- тання-збирання, діб	108–110	рання	3	Рожева 27	UJ 0600544
	111–115	середня	5	Придністровська	UJ 060172
	116–118	пізня	7	ДП № 1718	UJ 0601023

У першому блоці таблиці розглянуто вегетативні органи, що становлять основу надземної маси рослини. Однією з основних характеристик цього блоку є висота рослини, що свідчить про інтенсивність росту та потенціал формування зеленої маси. За результатами дослідження, встановлено три градації: низькорослі форми (до 65 см), середньорослі (66–72 см) та високорослі (понад 73 см). Типовими зразками-еталонами стали відповідно сорти БН-1 (UJ 0601019), ДП № 1714 (UJ 0601020) та МД Придністровська (UJ 0600966).

Наступною важливою ознакою є облистяність, яка впливає на фотосинтетичну активність і здатність формувати високу врожайність. Залежно від рівня облистяності, виділено градації: мала (до 43,7%), середня (43,8–45,1%) та висока (понад 45,2%). Зразками-еталонами для кожної з них були БН-1, зразок № 213 та Poliaі (UJ 0600814).

Ще однією вегетативною ознакою, що аналізувалась, була кількість стебел на одну рослину. Цей показник є індикатором здатності формувати багатостеблову структуру. В межах таблиці виділено три рівні: низький (до 17 шт), середній (17,1–20 шт) та високий (понад 20,1 шт), що представлені зразками ДП № 1718, № 247 та ІД Придністровська відповідно.

У другому блоці таблиці охарактеризовано генеративні органи, які визначають здатність рослин до формування насіння. Однією з ключових ознак є кількість головок на рослині, яка варіюється від $\leq 6,5$ (низький рівень — зразок № 18) до $\geq 7,6$ (високий рівень — ІД). Середній рівень (6,6–7,5 головок) представлений зразком № 22.

Оцінюючи діаметр суцвіття, зафіксовано три категорії: малий (до 22 мм), середній (22,1–24 мм) та великий (понад 24,1 мм). Відповідні еталони — ДП № 1718, БН-1 та ДФ (UJ 0601020).

Кількість квіток у суцвітті також варіювалася. Мала кількість (до 70 шт) відзначалася у БН-3, середня (70,1–80 шт) — у зразка № 213, а велика (понад 80,1 шт) — у сорту Рожева 27.

Окремо проаналізовано кількість насінин у суцвітті, що має вирішальне значення для насінневої продуктивності. Мала кількість (до 40 шт) – Daubiai, середня (40,1–50,1 шт) – № 22, та велика (понад 50,2 шт) – Вілія.

Важливим показником є маса 1000 насінин, яка відображає насіннєву якість. Було зафіксовано три рівні: мала (до 0,68 г – ДП № 546), середня (0,69–0,72 г – № 247) та велика (понад 0,73 г – ІД).

Останній блок таблиці стосується біологічних ознак, зокрема строків початку весняного відростання, які поділяються на ранні (108–110 діб – Рожева 27), середні (111–115 діб – Придністровська) та пізні (116–118 діб – ДП № 1718). Цей показник є критичним при визначенні придатності сорту до конкретних кліматичних умов та планування сівозмін.

Отже, сформована система градацій та еталонних зразків для морфо-біологічних ознак конюшини гібридної є ефективним інструментом для ідентифікації сортів, планування селекційної роботи та контролю сортової автентичності у практиці насінництва.

У процесі дослідження розмаїття костриці червоної було проведено систематичну оцінку низки морфо-біологічних ознак. Для кожної ознаки визначено чіткі градації ступеня прояву, а також підібрано відповідні зразки-еталони, що слугують орієнтирами для оцінювання селекційного та виробничого матеріалу.

Аналіз розпочато з вегетативних органів, які є основою для формування вегетативної маси, декоративних властивостей та конкурентоспроможності виду у фітоценозах. Першою в цьому блоці розглянуто висоту рослини, що відображає потенціал росту та адаптації до середовища. Було виділено п'ять градацій: від дуже короткого (<55,7 см) до дуже довгого (>61,3 см) стебла. Відповідні еталонні зразки – МД 1363 (UJ 1300332), Gludas (UJ 1300175), Янка (UJ 1300154), Говерла (UJ 1300184) та ІД 853 (UJ 1300331) (табл. 7.5).

Таблиця 7. 5

**Перелік ознак та вибрані зразки-еталони різного їх прояву
костриці червоної**

Ознаки	Градації	Ступені виявлення ознак	Коди	Зразок-еталон	
				Назва зразка	Номер Нац.катал.
Вегетативні органи					
Висота рослини, см	< 55,7	дуже коротке	1	МД 1363	UJ 1300332
	56,4–58,2	коротке	3	Gludas	UJ 1300175
	58,3–59,5	середнє	5	Янка	UJ 1300154
	59,6–61,2	довге	7	Говерла	UJ 1300184
	>61,3	дуже довге	9	ІД 853	UJ 1300331
Облистяність, %	< 36,6	низька	3	ДП № 854	UJ 1300277
	37,0–38,3	середня	5	ІД Говерла	UJ 1300337
	38,4–39,6	висока	7	МД Gludas	UJ 1300285
Генеративні органи					
Довжина волоті, см	< 10,7	дуже коротка	1	ДП № 854	UJ 1300277
	10,8–11,8	коротка	3	ДП № 853	UJ 1300276
	11,9–13,1	середня	5	ІД Говерла	UJ 1300337
	>13,2	довга	7	МД Gludas	UJ 1300285
Маса 1000 насінин, г	< 0,88	мала	3	ДП № 925	UJ 1300278
	0,89–0,98	середня	5	Varius	UJ 1300300
	1,00–1,12	велика	7	ІД Говерла	UJ 1300337
	> 1,13	дуже велика	9	МД Gludas	UJ 1300285
Кількість насінин у волоті, шт.	< 100,0	мала	3	ДП № 925	UJ 1300278
	101,2–102,4	середня	5	Varius	UJ 1300300
	103,8–105,2	велика	7	ІД Говерла	UJ 1300337
	>106,7	дуже велика	9	МД Gludas	UJ 1300285
Маса насіння з однієї волоті, г	<0,112	мала	3	ДП № 925	UJ 1300278
	0,113–0,114	середня	5	Varius	UJ 1300300
	0,115–0,117	велика	7	ІД Говерла	UJ 1300337
	>0,118	дуже велика	9	МД Gludas	UJ 1300285
Біологічні					
Час досягання, діб	97–102	рання	3	Говерла	UJ 1300184
	103–107	середня	5	МД Gludas	UJ 1300285
	108–112	пізня	7	ІД Говерла	UJ 1300337
Щільність дернини, бал (3-7)	3–4	низька	3	ДП № 853	UJ 1300276
	5–6	середня	5	Янка	UJ 1300154
	>7	висока	7	ІД 853	UJ 1300331
Декоративність, бал (1-9)	<3	мала	3	Varius	UJ 1300300
	4–5	середня	5	Gludas	UJ 1300175
	6–7	велика	7	МД Nasiezne/KS	UJ 1300294
	>8	дуже велика	9	МД Gludas	UJ 1300285
Відростання після скошування, бал (1-9)	<3	мала	3	ДП № 853	UJ 1300276
	4–5	середня	5	ІД Говерла	UJ 1300337
	6–7	велика	7	МД Nasiezne/KS	UJ 1300294
	>8	дуже велика	9	МД Varius	UJ 1300314

Наступною важливою ознакою була облистяність, яка варіювалася від низької (<36,6%) до високої (>39,6%). Ця ознака прямо впливає на щільність травостою та естетичні властивості дернини. Як еталони було використано сорти ДП № 854, ІД Говерла та МД Gludas.

Переходячи до генеративних органів, першочергово оцінювалася довжина волоті, що є важливою для процесів запилення й насіннеутворення. Цей показник коливався від дуже короткої (<10,7 см) до довгої (>13,2 см), причому зразки ДП № 854, ДП № 853, ІД Говерла та МД Gludas слугували репрезентативними прикладами.

Вагоме значення мала також маса 1000 насінин, яка демонструє насіннєву продуктивність і якість. Значення варіювалися від <0,88 г до >1,13 г. Як еталони виділено: ДП № 925, Varius, ІД Говерла і МД Gludas.

Окремо оцінено кількість насінин у волоті, що демонструє репродуктивний потенціал: від <100 шт до >106,7 шт. Найбільш продуктивними виявилися зразки ІД Говерла та МД Gludas. Подібні тенденції простежено й щодо маси насіння з однієї волоті – від 0,112 г (мала) до понад 0,118 г (дуже велика), де останню представляв МД Gludas.

Наступний блок характеристик – біологічні ознаки, зокрема час досягання. Цей показник має велике практичне значення у сінокосному та газонному використанні культури. Встановлено три рівні: раннє досягання (97–102 доби – Говерла), середнє (103–107 діб – МД Gludas) та пізнє (108–112 діб – ІД Говерла).

Значною мірою для костриці червоної важливою є щільність дернини, що визначає її стійкість до витоптування та декоративну цінність. Показник коливається від низького (3–4 бали – ДП № 853) до високого (> 7 балів – ІД 853).

Оцінено також декоративність – одну з ключових ознак при використанні сорту у ландшафтному дизайні. Вона варіює від < 3 балів (низька – Varius) до понад 8 балів (дуже висока – МД Gludas). Проміжні значення демонстрували зразки Gludas та МД Nasiezne/KS.

Завершує характеристику відростання після скошування, що визначає регенераційну здатність та можливість багаторазового використання травостою. В межах показника від < 3 до > 8 балів виявлено чітку градацію, де кращі результати демонструють сорти МД Nasiezne/KS та МД Varius.

Представлена таблиця дозволяє комплексно оцінити сорти костриці червоної за морфо-біологічними, продуктивними та декоративними характеристиками, а використання еталонних зразків підвищує точність і надійність селекційної та виробничої оцінки.

У рамках дослідження сортових особливостей костриці шорстколистої було проведено комплексну оцінку вегетативних, генеративних та біологічних ознак. Для кожного показника встановлено чіткі діапазони градацій, що дозволяє ефективно застосовувати їх як діагностичний інструмент у селекції, експертизі сортів і виробничому сортовипробуванні (табл.7.6).

Таблиця 7. 6

**Перелік ознак та вибрані зразки-еталони різного їх прояву
костриці шорстколистої**

Ознаки	Градації	Ступені виявлення ознак	Коди	Зразок-еталон	
				Назва зразка	Номер Нац.кatalogу
1	2	3	4	5	6
<i>Вегетативні органи</i>					
Висота рослини, см	$< 25,7$	дуже коротке	1	ДП № 1238	PFZ 01238
	26,4–29,5	коротке	3	№ 2218	UJ 1300409
	30,1–35,7	середнє	5	Сиза	UJ 1300350
	36,6–39,2	довге	7	РГД ДП № 1136	UJ 1300411
	$> 40,1$	дуже довге	9	№ 2232	UJ 1300415
Облистяність, %	$< 35,4$	низька	3	№ 2223	UJ 1300469
	36,2–38,5	середня	5	Сиза	UJ 1300350
	38,9–39,9	висока	7	ГП Astravas x ДП № 1136	UJ 1300353
<i>Генеративні органи</i>					
Довжина волоті, см	$< 6,1$	дуже коротка	1	Сиза	UJ 1300350
	6,6–6,8	коротка	3	ДП № 850	UJ 1300387
	7,0–7,5	середня	5	Astravas	UJ 1300295
	$> 7,7$	довга	7	ГП Astravas x ДП № 1136	UJ 1300353

Продовження таблиці 7.6

1	2	3	4	5	6
Маса 1000 насінин, г	< 0,88	мала	3	№ 2226	UJ 1300472
	0,89–0,92	середня	5	РГД ДП № 1136	UJ 1300411
	0,93–0,99	велика	7	№ 2218	UJ 1300409
	> 1,05	дуже велика	9	№ 2223	UJ 1300469
Кількість насінин у волоті, шт.	< 80,1	мала	3	ДП № 1423	UJ 1300379
	82,2–86,4	середня	5	Astravas	UJ 1300295
	87,8–95,4	велика	7	Сиза	UJ 1300350
	>96,1	дуже велика	9	ГП Astravas x ДП № 1136	UJ 1300353
Маса насіння з однієї волоті, г	<0,107	мала	3	ДП № 850	UJ 1300387
	0,109–0,114	середня	5	МД Astravas	UJ 1300351
	0,115–0,117	велика	7	Сиза	UJ 1300350
	>0,118	дуже велика	9	ГП Astravas x ДП № 1136	UJ 1300353
<i>Біологічні</i>					
Час достигання, діб	98–106	рання	3	ІД Astravas	
	107–109	середня	5	Сиза	UJ 1300350
	110–114	пізня	7	Astravas	UJ 1300295
Щільність дернини, бал (3-7)	3–4	низька	3	№ 2223	UJ 1300469
	5–6	середня	5	ГП Astravas x ДП № 1136	UJ 1300353
	>7	висока	7	ДП № 850	UJ 1300387
Декоративність, бал (1-9)	<3	мала	3	Astravas	UJ 1300295
	4–5	середня	5	МД Astravas	UJ 1300351
	6–7	велика	7	ДП 1066	PFZ 01066
	>8	дуже велика	9	Сиза	UJ 1300350
Відростання після скошування, бал (1-9)	<3	мала	3	№ 2223	UJ 1300469
	4–5	середня	5	ДП № 1423	UJ 1300379
	6–7	велика	7	ІД Astravas	UJ 1300358
	>8	дуже велика	9	Сиза	UJ 1300350

Початкова увага зосереджена на вегетативних ознаках, які мають ключове значення для структури травостою, щільності дернини та адаптивного потенціалу виду. Одним із перших аналізованих показників була висота рослини, що демонструє широке варіювання – від дуже коротких (<25,7 см) до дуже довгих (>40,1 см) зразків. Еталонами у відповідних градаціях виступали сорти ДП № 1238, № 2218, Сиза, РГД ДП № 1136 та № 2232.

Не менш важливою є облистяність, яка безпосередньо впливає на фотосинтетичну активність і загальний вигляд газонного покриття. Тут діапазон становив від <35,4% (низький рівень, зразок № 2223) до понад

39,9% (високий рівень – ГП Astravas x ДП № 1136). Середній показник (36,2–38,5%) характеризувався зразком Сиза.

Наступним розділом є генеративні органи, зокрема довжина волоті, яка варіювалася від дуже короткої (< 6,1 см – Сиза) до довгої (> 7,7 см – ГП Astravas x ДП № 1136). Середні значення спостерігалися у сортів ДП № 850 і Astravas.

Ключовими насіннєвими показниками були маса 1000 насінин, кількість насінин у волоті та маса насіння з однієї волоті. Так, маса 1000 насінин коливалася від < 0,88 г (зразок № 2226) до понад 1,05 г (№ 2223). Аналогічно, за кількістю насінин у волоті визначено градації: від < 80,1 шт (ДП № 1423) до понад 96,1 шт (ГП Astravas x ДП № 1136). Щодо маси насіння з однієї волоті, то показник варіював від < 0,107 г (ДП № 850) до > 0,118 г (ГП Astravas x ДП № 1136), що відображає значний потенціал насіннєвої продуктивності.

У біологічному блоці визначальним є час досягання, що є особливо важливим для адаптації сорту до кліматичних умов регіону. Виділено три градації: ранній (98–106 діб – ІД Astravas), середній (107–109 діб – Сиза) та пізній (110–114 діб – Astravas).

Крім того, для костриці шорстколистої як газонної культури важливими є щільність дернини, декоративність та відростання після скошування. Щільність дернини варіювалася в межах 3–7 балів, де найвищі значення (> 7 балів) зафіксовані у ДП № 850. Декоративність сягала понад 8 балів у зразка Сиза, що свідчить про його високу естетичну придатність. Що стосується здатності до регенерації після скошування, то максимальні значення (>8 балів) також спостерігалися у зразка Сиза, що поєднує у собі високу продуктивність та декоративність.

Отже, представлена система ознак з відповідними зразками-еталонами дозволяє забезпечити комплексну селекційну оцінку костриці шорстколистої, виявляючи найбільш перспективні форми для насінництва та озеленення в умовах України.

7.2 Формування ознакових колекцій конюшини лучної

Найважливішим досягненням сільськогосподарської науки завжди залишаються генетичні ресурси рослин, які є ключовою основою для вдосконалення селекційного процесу, підвищення продуктивності культур та забезпечення їх стабільності. Успіх селекції значною мірою залежить від наявності вихідного матеріалу, що відзначається широкою генетичною варіативністю за найціннішими господарськими ознаками. Залежно від обраного напрямку роботи, а також властивостей і характеристик сортів, які потребують вдосконалення, для створення нових селекційних матеріалів використовуються зразки із необхідним рівнем прояву важливих ознак. При цьому враховуються як генетичні аспекти управління цими ознаками, так і еколого-географічне походження зразків. Оцінка цінності елементів генофонду базується на відповідності вимогам сучасної аграрної науки та перспективам створення нових сортів, адаптованих до різноманітних кліматичних і ґрунтових умов України. Особливого значення набувають ознакові колекції, які включають зразки з різними рівнями прояву ключових господарських характеристик, формуючи основу для подальших інноваційних селекційних розробок.

За результатами досліджень, згідно класифікаторів та з використанням еталонних зразків сформовано сім ознакових колекцій багаторічних бобових і злакових трав, з них три по конюшині лучній.

Перший етап у процесі створення ознакової колекції конюшини лучної полягав у зборі та формуванні базової колекції еталонів, які б представляли різні рівні прояву цільових ознак. Для цього було ретельно визначено перелік основних характеристик, за якими здійснювалася оцінка колекційних зразків. Це дозволило систематизувати підходи до відбору та забезпечити необхідну структуру для подальших досліджень та аналізу. Сюди належали такі характерні ознаки, які важливі для оцінювання: період від моменту відростання рослини до початку її цвітіння (за умови, що цвіте

мінімум три головки на одній рослині); висота рослини, яка враховує довжину найвищого стебла разом із головкою (проводили замір приблизно через 1-2 тижні після середньої дати цвітіння); загальна кількість міжвузлів; показник урожайності насіння з одного квадратного метра; рівень урожайності сухої речовини; вміст основних поживних компонентів, зокрема протеїну та клітковини; а також стійкість рослини до таких захворювань, як борошниста роса. У результаті досліджень було визначено й виділено 12 еталонних зразків, які слугували стандартом для подальшого аналізу.

Наступний етап дослідження полягав у створенні робочої ознакової колекції зразків, відібраних за критеріями урожайності та стійкості до борошнистої роси. До складу цієї колекції увійшли 52 зразки, походження яких охоплює п'ять різних країн світу та демонструє значну еколого-географічну різноманітність. Зокрема, до переліку увійшли селекційні сорти, а також місцеві та дикорослі форми, які були зібрані в низці регіонів України, включаючи Львівську, Івано-Франківську та Закарпатську області. За своїм селекційно-генетичним походженням зразки розподілилися наступним чином: 23 із них належать до категорії селекційних сортів, тоді як 29 є представниками місцевих та дикорослих форм. Для кожного зразка була ретельно оформлена база паспортних даних, яка забезпечує їх детальну ідентифікацію та дозволяє проводити подальший глибокий аналіз.

Багаторічні дослідження показали суттєві відмінності порівняно з середньостатистичними даними за кількістю опадів і температурою літніх місяців. Це дозволило більш глибоко оцінити процеси росту й розвитку конюшини лучної у період вегетації, а також вплив несприятливих екологічних умов на її кормову й насінневу продуктивність. Початок весняного відростання конюшини лучної варіював у межах 16 березня – 8 квітня. Найраніше починали відростати зразки ДП № 189 та ДП № 157, які відзначилися підвищеною фенотиповою пластичністю. Саме ці зразки демонстрували здатність до раннього відростання як у посушливі, так і у вологі роки, що робить їх перспективними для широкого використання.

Середня тривалість періоду від відростання до початку цвітіння першого укосу варіювалася від 62 до 83 діб. Колекційні зразки були розподілені на три групи: ранньостиглі, які становили 33 % і мали тривалість 62–69 діб; середньостиглі, що охоплювали 48 % зразків із тривалістю 69–76 діб; та пізньостиглі, що складала 19 % із періодом 76–83 доби.

На основі результатів досліджень до ознакової колекції були включені ті зразки, які протягом трьох років демонстрували стабільну відповідність одному рівню прояву характерної ознаки відмінності. Серед кількох кандидатів перевагу надавали більш урожайним і стійким до несприятливих умов середовища. У першу чергу до колекції залучали зразки вітчизняної селекції, оскільки вони краще адаптовані до місцевих умов. У разі відсутності таких використовували іноземні аналоги. Щодо ступеня селекційної проробки, з урахуванням доступності зразків, перевага надавалася сортам, зразкам із паспортом НЦГРРУ та однорідним селекційним лініям робочої колекції.

У результаті досліджень, проведених упродовж 2020–2023 років була створена та представлена на офіційну реєстрацію ознакова колекція конюшини лучної, сформована за основними господарськими ознаками (Додаток Р 1, рис. 7.1.

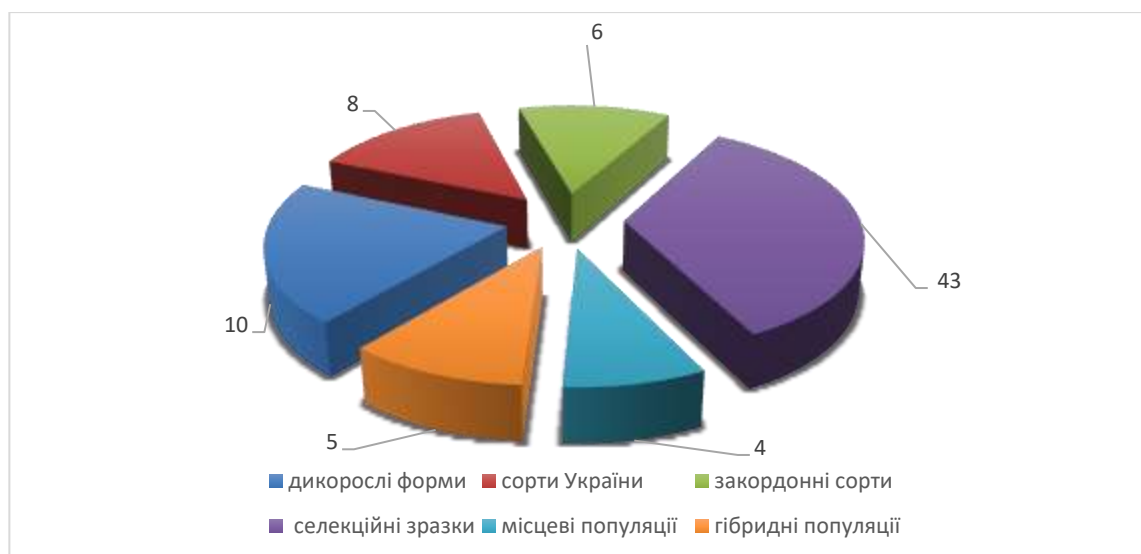


Рис. 7.1 Склад колекції конюшини лучної за категоріями зразків

Ця колекція була зареєстрована відповідно до Свідоцтва № 332, виданого 9 лютого 2024 року. Вона об'єднує один ботанічний вид, але водночас охоплює широке різноманіття зразків, загальна кількість яких становить 76 одиниць. З них переважна більшість, а саме 67 зразків, були зібрані на території України, тоді як ще 9 походять із Литви. Це включає 10 дикорослих популяцій, 6 сортів іноземної селекції, 8 сортів, створених в Україні, а також 43 селекційних зразки, 4 місцеві популяції та 5 гібридних популяцій (рис. 7.1).

Колекція описана за 18 ключовими ознаками, які проявляються в 69 різних рівнях, що забезпечує високу варіативність її характеристик та адаптаційний потенціал. До колекції додали сім цінних зразків, офіційно зареєстрованих у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ). Серед них такі, як № 193 (Трускавчанка), П-Любава, а також зразки П-1145, П-2202, П-2534, П-2533 і ДФ-2119. Кожен із цих зразків володіє унікальними властивостями та має значне наукове значення, що підкреслює важливість колекції у дослідницькій діяльності та збереженні генетичної різноманітності. Було визначено 42 еталонні зразки. На основі проведеної оцінки колекційного матеріалу виділено найбільш відповідні еталони, які демонструють різноманітні рівні прояву ознак – від найнижчого до найвищого (табл.7.7).

Таблиця 7.7

Перелік ознак за якими створена колекція та еталонні зразки

Ознака	Градація, бал; рівень прояву ознаки	Зразок - еталон
1	2	3
1.Урожайність зеленої маси за два укоси, ц/га	Низька – 3; (<381)	UJ 0600982, МД 643, UKR
	Середня – 5; (383-399)	UJ 0600883, МД 2289, UKR
	Висока – 7; (400-440)	UJ 0601067, № 12873, UKR
	Дуже висока – 9; (>440)	UJ 0601182, П-Любава, UKR
2.Урожайність сухої речовини за два укоси, ц/га	Низька – 3; (< 80,85)	UJ 0601062, № 10684, UKR
	Середня – 5; (81,1 – 83,3)	UJ 0600645, № 2253, LTU
	Висока – 7; (83,4 – 88,0)	UJ 0601214, ІД Трускавчанка, UKR
	Дуже висока – 9; (> 105,6)	UJ 0601231, П-2534, UKR

Продовження таблиці 7.7

1	2	3
3. Урожайність насіння, т/га (% до стандарту)	Дуже низька – 1; (< 100)	UJ 0600922, № 11152, UKR
	Низька – 3; (101 – 110)	UJ 0601062, № 10684, UKR
	Середня – 5; (111 – 121)	UJ 0600806, П-1145, UKR
	Висока – 7; (122 – 130)	UJ 0600981, МД 641, UKR
	Дуже висока – 9; (> 130)	UJ 0601075, МД 633, UKR
4. Рослина: за висотою, см	Низька – 3; (65 – 68)	UJ 0601220, ДП № 2198, UKR
	Середня – 5; (69 – 72)	UJ 0600128, Дарунок, UKR
	Висока – 7; (> 73)	UJ 0600908, МД СГП-850, UKR
5. Рослина: залистяність, %	Низька – 3; (< 34,2)	UJ 0601230, П-2533, UKR
	Середня – 5; (34,2 – 38,5)	UJ 0600639, Kirsina, LTU
	Висока – 7; (38,6 – 42,9)	UJ 0601062, № 10684, UKR
	Дуже висока – 9; (> 42,9)	UJ 0600969, МД 793, UKR
6. Час початку цвітіння від відростання, діб	Рання – 3; (62 – 69)	UJ 0600813, Vyliai, LTU
	Середня – 5; (69 – 76)	UJ 0600668, Агрос 12, UKR
	Пізня – 7; (76 – 83)	UJ 0600812, Vysiai, LTU
7. Рослина : кількість міжвузлів	Середня – 5; (5 – 7)	UJ 0600880, ІД 2282, UKR
	Дуже висока – 9; (8 – 9)	UJ 0601062, № 10684, UKR
8. Кількість стебел, шт	Низька – 3; (24 – 30)	UJ 0601215, МД Трускавчанка, UKR
	Середня – 5; (31 – 45)	UJ 0601182, П-Любава, UKR
	Висока – 7; (> 45)	UJ 0601214, ІД Трускавчанка, UKR
9. Кількість головок на рослині, шт	Середня – 5; (< 7)	UJ 0600469, Трускавчанка, UKR
	Висока – 7; (7 – 8)	UJ 0600806, П-1145, UKR
	Дуже висока – 9; (> 8)	UJ 0601182, П-Любава, UKR
10. Діаметр головок, см	Низька – 3; (2,2 – 2,5)	UJ 0601219, ДП № 2197, UKR
	Середня – 5; (2,6 – 3,0)	UJ 0601224, П-2202, UKR
	Висока – 7; > 3,0	UJ 0601182, П-Любава, UKR
11. Кількість квіток в головці, шт	Низька – 3; (54 – 57)	UJ 0600654, Тернопільська 8, UKR
	Середня – 5; (58 – 63)	UJ 0600922, № 11152, UKR
	Висока – 7; (64 – 69)	UJ 0601224, П-2202, UKR
	Дуже висока – 9; (> 69)	UJ 0600469, Трускавчанка, UKR
12. Кількість насінин у суцвітті, шт	Низька – 3; (38 – 43)	UJ 0600469, Трускавчанка, UKR
	Середня – 5; (44 – 50)	UJ 0600637, Liepsna, LTU
	Висока – 7; (51 – 56)	UJ 0600806, П-1145, UKR
	Дуже висока – 9; (> 56)	UJ 0601182, П-Любава, UKR
13. Маса 1000 насінин, г	Низька – 3; (1,727–1,860)	UJ 0601218, ІД 10/18, UKR
	Середня–5; (1,861–1,871)	UJ 0601067, № 12873, UKR
	Висока – 7; (1,872–1, 889)	UJ 0601077, ІД 638, UKR
	Дуже висока–9; (> 1,889)	UJ 0601081, ДФ-2119, UKR
14. Вміст протеїну в сухій речовині (%)	Дуже низька – 1; (< 15,5)	UJ 0601119, ДП № 2039, UKR
	Низька – 3; (15,6 – 16,3)	UJ 0601074, ІД 637, UKR
	Середня–5; (16,4 – 17,1)	UJ 0600639, Kirsina, LTU
	Висока – 7; (17,2 – 18,4)	UJ 0600671, МД ДФ 176, UKR
	Дуже висока–9; (> 18,6)	UJ 0601182, П-Любава, UKR
15. Вміст клітковини в сухій речовині (%)	Дуже висока – 1; (25,4– 26,4)	UJ 0601014, МП № 1436, UKR
	Висока – 3; (24,1 – 25,3)	UJ 0601073, ІД 627, UKR
	Середня–5; (23,0 – 24,0)	UJ 0600971, ІД 640, UKR
	Низька – 7; (22,6 – 22,9)	UJ 0601016, МП № 1439, UKR
	Дуже низька – 9; (21,1–22,5)	UJ 0600469, Трускавчанка, UKR
16. Тривалість вегетаційного періоду, діб	Рання – 5; (140 – 146)	UJ 0600880, МД 2282, UKR
	Середня – 7; (147 – 153)	UJ 0601080, ІД ДФ 177, UKR
	Пізня – 9 (> 154)	UJ 0600640, Kamaniai, LTU

Продовження таблиці 7.7

1	2	3
17. Стійкість до аскохитозу (ураженість рослин, %)	Дуже низька – 1; < 10,1	UJ 0600668, Агрос 12, UKR
	Низька – 3; 10,1 – 35,0	UJ 0600670, ДП № 983, UKR
	Середня – 5; 35,1 – 60,0	UJ 0601230, П-2533, UKR
	Висока – 7; 60,1 – 85,0	UJ 0600469, Трускавчанка, UKR
	Дуже висока – 9; > 85,0	UJ 0601182, П-Любава, UKR
18. Стійкість проти насіннеїда конюшинового (ураженість рослин, %)	Дуже низька – 1; < 10,1	UJ 0601081, ДФ-2119, UKR
	Низька – 3; 10,1 – 35,0	UJ 0600806, П-1145, UKR
	Середня – 5; 35,1 – 60,0	UJ 0600668, Агрос 12, UKR
	Висока – 7; 60,1 – 85,0	UJ 0600158, Спарта, UKR
	Дуже висока – 9; > 85,0	UJ 0601182, П-Любава, UKR

Популяція П-2533 (UJ 0601230) конюшини лучної демонструє високі показники продуктивності залежно від типу використання. У сінокісному режимі за два укуси врожайність зеленої маси складає 53,8 т/га, сухої речовини – 11,6 т/га, а насіння – 0,42 т/га. За пасовищного використання врожайність зеленої маси досягає 55,1 т/га, а сухої речовини – 10,9 т/га. Важливим показником є також хімічний склад: вміст білка становить 19,7 %, а клітковини – 21,5 %. Це робить культуру ефективним рішенням як для заготівлі кормів, так і для використання на пасовищах (Свідоцтво № 2564 від 29.10.2024) (Додаток Л 3).

Популяція П-2534 (UJ 0601231) конюшини лучної – поєднання врожайності зеленої маси за два укуси 54,0 т/га, сухої речовини 11,8 т/га, насіння 0,41 т/га за сінокісного типу використання; урожайності зеленої маси за два укуси 55,5 т/га, сухої речовини 10,9 т/га за пасовищного типу використання; вмісту білка 19,4 %, клітковини 21,3 % зі стійкістю до несправжньої борошністої роси 9 б., конюшинового довгоносики-насіннеїда 9 б., зимостійкістю 9 б. (Свідоцтво № 2565 від 29.10.2024) (Додаток Л 4).

Популяція ДФ-2119 (UJ 0601081) конюшини лучної поєднання врожайності зеленої маси за два укуси 52,8 т/га, сухої речовини 11,7 т/га, насіння 0,39 т/га за сінокісного типу використання; урожайності зеленої маси за два укуси 54,6 т/га, сухої речовини 10,7 т/га за пасовищного типу використання; вмісту білка 19,8 %, клітковини 22,4 %. Також відзначається стійкість популяції до несправжньої борошністої роси, конюшинового

довгоносика-насіenneїда, а також висока зимостійкість, кожен із цих показників оцінюється на рівні 7 балів (Свідоцтво № 2566 від 29.10.2024) (Додаток Л 5).

У результаті чотирирічного дослідження врожайності зеленої маси, яке охоплювало два укуси, встановлено, що 24 зразки значно перевищили стандарт сорт Трускавчанка. Приріст врожайності цих зразків коливався в межах від 3 до 128 ц/га, що свідчить про їхній значний потенціал у порівнянні з базовим рівнем. Серед них найвищі результати показали зразки П-2533 (МД Vytis), П-2534 (ІД Спарта), П-2202 (БІД Передкарпатська 6), П-1145 (ІД ГП Передкарпатська 6 х СГП Violetta), ДФ-2119 і П-Любава. Їхня врожайність становила відповідно 538, 540, 521, 524, 528 та 548 ц/га. Окрім цього, зазначені зразки продемонстрували найбільшу ефективність врожайності сухої речовини. Їхній врожай у цьому компоненті знаходився в межах від 105,6 до 119,8 ц/га, що суттєво перевищувало стандарт сорт Трускавчанка. Зростання врожайності сухої речовини було відзначено на рівні до 21,54–35,74 ц/га. Ці результати підтверджують високий генетичний потенціал обраних зразків. Такі результати свідчать про високий генетичний потенціал цих зразків та їхню здатність адаптуватися до умов вирощування (дод. Ж).

За результатами врожайності насіння було виділено 45 зразків, які продемонстрували урожайність у межах 3,81–4,91 ц/га, перевищуючи стандарт від 1 до 58 %. Особливу увагу заслуговують такі зразки: ГП Трускавчанка х Тіна (4,58 ц/га), МД ДП № 176 (4,49 ц/га), МД 644 (4,89 ц/га), МД 633 (4,96 ц/га), МД 641 (4,87 ц/га) та ІД 791 (4,91 ц/га). Для порівняння врожайність стандартного сорту Трускавчанка становить 3,76 ц/га. Серед дикорослих форм високу врожайність показала ДП № 2055 з результатом у 4,09 ц/га.

Залежно від тривалості вегетаційного періоду всі зразки були поділені на три окремі групи. До першої групи, що характеризується раннім дозріванням, увійшло 22 зразки. Друга група об'єднала 30 зразків середнього

терміну досягання. У третій групі опинилися 24 зразки, які належать до пізньостиглого типу.

У результаті проведеного дослідження за показником облистяності було виокремлено 33 зразки, що демонстрували цей рівень в межах від 42,0 до 45,5 %. Найвищий рівень цього показника показали зразки МД 1723 із результатом 44,2 % та МД 793 із максимальним показником у 45,5 %. Для порівняння, стандартний сорт Трускавчанка мав облистяність 41,7 %, що свідчить про його нижчий рівень у порівнянні із виділеними зразками.

За характеристикою "кількість головок на рослині" помітно відзначилися декілька зразків, зокрема П-2202, П-Любава, Д-19 та МП № 1439. У цих зразках було зареєстровано по 9 головок на рослині, що перевищує показник стандарту сорту Трускавчанка, де цей параметр становить 7 головок.

Щодо діаметра головок, то увагу привернули сім зразків із найбільшими значеннями: П-2534 (3,1 см), П-2202 (3,0 см), П-1145 (3,4 см), П-Любава (3,5 см), ІД 2282 (3,0 см), ГП Трускавчанка х Тіна (3,5 см) та МД 633 (3,0 см). Такі розміри забезпечують зразкам перевагу в цій характеристиці.

Окремо слід зазначити параметр "кількість квіток у головці", в якому виділилися 30 зразків із діапазоном від 70 до 79 квіток. Найвищу кількість квіток у суцвітті – 79 штук – виявлено у стандарті сорту Трускавчанка, а також у таких зразків як П-1145, П-Любава та ІД ДП № 177. Ця особливість робить ці зразки одними з найперспективніших серед представлених.

Кількість насінин, що міститься в одній головці, є важливою та надійною селекційною характеристикою, яка відіграє ключову роль у підвищенні насінневої продуктивності. За цією ознакою 13 зразків перевищили стандарт на 11–16 штук. Найкращі результати продемонстрували зразки: П-Любава (59 насінин), П-2533 (55 насінин), П-1145 (56 насінин), МД ДФ 176 (58 насінин) і ГП Політанка х Трускавчанка

(58 насінин). Дикорослі популяції, зокрема ДП № 2055 і ДФ-2119, також продемонстрували високий результат – по 52 насінини відповідно.

Маса 1000 насінин є одним із ключових і широко визнаних показників, що використовуються для визначення сортових особливостей конкретного виду або сорту рослин. Цей параметр дозволяє оцінити не лише якість насіннєвого матеріалу, а й потенціал урожайності, що робить його важливим критерієм у сільськогосподарській практиці. У проведених дослідженнях найвищі показники маси 1000 насінин продемонстрували зразки П-2533 та П-2534 з результатами по 1,950 г, а також П-2202, показник якого досягнув 1,980 г. Трохи вище значення було зафіксовано у зразку ДФ-2119, який мав масу на рівні 1,990 г. Зразок П-Любава показав результат у 1,940 г. У порівнянні зі стандартом сорту Трускавчанка, який забезпечив лише 1,810 г, дослідні зразки суттєво перевищили даний показник, демонструючи вагомий потенціал для подальшого використання в селекційних і агротехнічних програмах.

За якістю корму було виділено 16 зразків, які вирізнялися високим вмістом протеїну та низьким вмістом клітковини. Деякі зразки демонстрували або підвищений вміст протеїну, або зменшений рівень клітковини. Найвищі показники якості відзначено серед таких зразків конюшини лучної: стандарт Трускавчанка (19,3% протеїну, 21,1% клітковини), П-2533 (19,7% протеїну, 21,5% клітковини), П-2534 (19,4% протеїну, 21,3% клітковини), П-2202 (19,5% протеїну, 22,5% клітковини), ДФ-2119 (19,8% протеїну, 22,4% клітковини), П-Любава (19,8% протеїну, 22,5% клітковини), ГП Трускавчанка х Тіна (19,5% протеїну, 21,5% клітковини), ГП Політанка х Трускавчанка (19,5% протеїну, 21,9% клітковини), ІД 30 (19,7% протеїну, 22,0% клітковини) та Тернопільська 8 (19,8% протеїну, 22,4% клітковини).

У результаті комплексного проведення польових досліджень та лабораторної оцінки генофонду в 2025 році була сформована та зареєстрована у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України

нова ознакова колекція конюшини лучної (Додаток Р 2). Колекція охоплює 31 зразок систематизованих за показниками урожайності та структурними елементами, пов'язаними з її продуктивністю. Кожен із представлених зразків був ретельно досліджений за 18 чітко визначеними характеристиками, які в сукупності охоплюють 61 рівень їх прояву. Це забезпечило можливість детально аналізувати їхні характеристики та глибше зрозуміти потенціал використання даної культури для селекції та сільського господарства. Таким чином, сформована база даних надає унікальні можливості для подальших досліджень і практичного застосування, враховуючи сучасні виклики в аграрній сфері та необхідність збереження біорізноманіття.

Висновки до розділу 7

1. Проведено комплексне дослідження і систематизацію генетичних ресурсів багаторічних бобових і злакових трав, що забезпечило розширення колекції Передкарпатського відділу наукових досліджень ІСГКР НААН до 248 зразків конюшини лучної, 90 – конюшини гібридної, 85 – костриці червоної і 45 – костриці шорстколистої.

2. Використовуючи колекційний матеріал, методами добору і гібридизації створено 121 селекційний зразок конюшини лучної, 55 – конюшини гібридної, 39 – костриці червоної та 12 – костриці шорстколистої.

3. Створено спеціалізовану паспортну базу даних для сформованої колекції, яка включає 42 поля детальної інформації, що забезпечує ефективний облік та аналіз генофонду.

4. Для збереження життєздатності та генетичної автентичності передано до Національного центру генетичних ресурсів рослин України (Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва) 221 зразок конюшини лучної, 13 – конюшини гібридної, 56 – костриці червоної та 7 – костриці шорстколистої.

5. У процесі роботи створено та зареєстровано 4 нових сортів багаторічних бобових і злакових трав, які внесено до Державного реєстру сортів рослин України.

6. Відібрано і зареєстровано 17 цінних зразків генофонду багаторічних трав у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України, що свідчить про високу практичну значущість досліджень.

7. Сформовано еталонні зразки для оцінювання ознак у конюшині лучній, конюшині гібридній, костриці червоній та костриці шорстколистій, що сприяє підвищенню точності селекційних досліджень.

8. Створено ознакову колекцію за основними господарськими ознаками, яка включає 76 зразків конюшини лучної, що описані за 18 ключовими ознаками та мають високу генетичну варіативність та ознакову колекцію за врожайністю та її структурними елементами, до якої увійшов 31 зразок. Кожен із представлених зразків був ретельно досліджений за 18 визначеними характеристиками, які в сукупності охоплювали 61 рівень їх прояву.

9. Отримані результати забезпечують основу для подальшого удосконалення селекції багаторічних кормових культур при створенні нових сортів із підвищеною продуктивністю, адаптивністю та стійкістю до абіотичних чинників.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [352 – 383].

РОЗДІЛ 8

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОСТВОРЕНИХ СОРТІВ І ПЕРСПЕКТИВНИХ НОМЕРІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ, КОНЮШИНИ ГІБРИДНОЇ, КОСТРИЦІ ЧЕРВОНОЇ, КОСТРИЦІ ШОРСТКОЛИСТОЇ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ

8.1. Перспективні номери та новостворені сорти

Зібраний та збережений генофонд багаторічних бобових і злакових трав, включаючи як вітчизняні, так і інтродуковані зразки, слугував цінним джерелом для селекційної роботи. Завдяки цілеспрямованому добору та гібридизації вдалося створити низку нових зразків із високим потенціалом продуктивності, адаптивності та стійкості до біотичних і абіотичних чинників.

На наступному етапі досліджень було проведено попереднє та конкурсне сортовипробування, що дозволило здійснити комплексну оцінку новостворених селекційних форм за агрономічними та біологічними показниками. Попереднє сортовипробування забезпечило відбір найбільш перспективних номерів для подальших випробувань у різних агроекологічних умовах. У свою чергу, конкурсне сортовипробування дало змогу встановити переваги кращих зразків порівняно зі стандартами, оцінити їх продуктивність та кормову цінність.

У період з 2012 по 2015 рр. у конкурсному сортовипробуванні конюшини лучної було досліджено п'ять селекційних зразків: № 1144 (гібридна популяція Передкарпатська 6 х Скіф 1), № 1145 (гібридна популяція Передкарпатська 6 х СГП Violetta), № 1146 (гібридна популяція Передкарпатська 6 х Colubara), № 1147 (індивідуальний добір із сорту Ніжа 7417) та № 193 (Передкарпатська 33 х № 4700, добір із сортом Носівська 5). Стандарт сорт Передкарпатська 6.

При сінокісному використанні за кормовою продуктивністю всі зразки протягом чотирьох років перевищили стандарт Передкарпатська 6. Середня врожайність зеленої маси варіювалася від 48,4 до 52,3 т/га, з урахуванням стандартної похибки (HP_{05}) від 0,6 до 2,0 т/га. Щодо сухої речовини, цей показник становив від 10,08 до 10,90 т/га при HP_{05} в межах 0,22–0,79 т/га (табл. 8.1).

Таблиця 8.1

Продуктивність селекційних зразків конюшини лучної в конкурсному сортовипробуванні, середнє за 2012–2015 рр.

Зміст варіантів	Зелена маса			Суха речовина			Насіння		
	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St
Сінокісний спосіб використання									
Передкар- патська 6 - St	47,4	-	100	9,87	-	100	0,324	-	100
№ 1144	49,0	+1,6	103	10,11	+0,24	102	0,321	-0,003	99,1
№ 1145	49,3	+1,9	104	10,17	+0,30	103	0,329	+0,005	101,5
№ 1146	48,7	+1,3	103	10,08	+0,21	102	0,345	+0,021	106,5
№ 1147	48,4	+1,0	102	10,10	+0,23	102	0,347	+0,023	107,1
№ 193	52,3	+4,9	110	10,90	+1,03	110	0,410	+0,086	126,5
HP_{05} 2012	1,6			0,79			0,001		
2013	2,0			0,41			0,002		
2014	0,6			0,29			0,002		
2015	0,7			0,22			0,002		
Пасовищний спосіб використання									
Передкар- патська 6 - St	55,4	-	100	9,77	-	100	-	-	-
№ 1144	56,1	+0,7	101	9,98	+0,21	102	-	-	-
№ 1145	56,5	+1,1	102	10,03	+0,26	103	-	-	-
№ 1146	55,9	+0,5	101	9,99	+0,22	102	-	-	-
№ 1147	56,1	+0,7	101	10,03	+0,26	103	-	-	-
№ 193	63,7	+8,3	115	11,67	+1,9	119	-	-	-
HP_{05} 2012	1,03			0,51					
2013	1,25			0,50					
2014	0,12			0,25					
2015	1,26			0,32					

Врожайність насіння коливалася від 0,321 т/га до 0,410 т/га при НІР₀₅ від 0,001 до 0,002 т/га. Серед селекційних номерів чотири з них (№ 1145, № 1146, № 1147 та № 193) продемонстрували перевищення стандарту по врожайності насіння на 0,005 – 0,086 т/га. Найвищі середні значення врожаю кормової маси й насіння показав селекційний зразок № 193, який забезпечив врожайність зеленої маси на рівні 52,3 т/га, сухої речовини – 10,90 т/га і насіння – 0,410 т/га. При пасовищному способі використання за кормовою продуктивністю всі зразки перевищили стандарт за врожаєм зеленої маси на 0,5–8,3 т/га (при НІР₀₅ 0,1–3,03 т/га), сухої речовини – на 0,2–0,26 т/га (при НІР₀₅ 0,21–1,90 т/га). Найвищий врожай кормової продуктивності забезпечив селекційний зразок № 193, перевищивши стандарт Передкарпатська 6 за врожаєм зеленої маси на 8,3 т/га і сухої речовини на 1,9 т/га. Цей селекційний зразок був переданий на Державну науково-технічну експертизу і з 2016 року занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні під назвою Трускавчанка (Свідоцтво № 160746 від 08.02.2016 р.) (Додаток С 4).

Впродовж 2018–2020 рр. в конкурсному сортовипробуванні конюшини лучної вивчалася чотири селекційні зразки: № 1144 (гібридна популяція Передкарпатська 6 х Скіф 1); № 1145 (гібридна популяція Передкарпатська 6 х СГП Violetta); № 2313 (гібридна популяція Передкарпатська 6 х Colubara) та № 1147 (індивідуальний добір із сорту Ніжа 7417).

При сінокісному способі використання по кормовій продуктивності найкращими виявилися селекційні зразки № 1145 та № 2313, які забезпечили врожай зеленої маси, відповідно, 56,80 т/га і 50,29 т/га, сухої речовини, відповідно, 12,1 т/га і 11,8 т/га та насіння 0,410 – 0,440 т/га.

При пасовищному способі використання за кормовою продуктивністю зразки 1145 і 2313 достовірно перевищили стандарт за врожаєм зеленої маси на 2,09–1,39 т/га (при НІР₀₅ 0,76–1,03 т/га), сухої речовини на 0,55–0,59 т/га (при НІР₀₅ 0,15–0,21 т/га) (табл. 8.2).

Таблиця 8.2

**Продуктивність селекційних зразків конюшини лучної в конкурсному
сортівипробуванні, середнє за 2018–2020 рр.**

Сорт, селекцій- ний зразок	Зелена маса			Суша речовина			Насіння		
	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St
Сінокісний спосіб використання									
Трускав- чанка - St	42,72	-	100	9,09	-	100	0,345	-	100
№ 1144	1,14	-1,58	96,3	9,45	+0,36	104,0	0,378	+0,033	109,6
№ 1145	56,80	+14,08	132,9	12,1	+3,01	133,1	0,410	+0,065	118,8
№ 2313	50,29	+7,57	117,7	11,8	+2,71	129,8	0,440	+0,095	127,5
№ 1147	42,31	-0,41	99,0	9,05	-0,04	99,6	0,334	-0,011	96,8
НІР 05 2018 2019 2020	1,16 1,03 1,10			0,52 0,11 1,21			0,002 0,001 0,001		
Пасовищний спосіб використання									
Трускав- чанка - St	50,29	-	100	9,89	-	100	-	-	-
№ 1144	50,68	+0,39	100,8	9,43	-0,46	95,3	-	-	-
№ 1145	52,38	+2,09	104,2	10,44	+0,55	105,6	-	-	-
№ 2313	51,68	+1,39	102,8	10,48	+0,59	105,9	-	-	-
№ 1147	50,18	-0,11	99,8	9,25	-0,64	93,5	-	-	-
НІР 05 2018 2019 2020	0,76 0,95 1,03			0,21 0,15 0,21					

Селекційний зразок № 1145 був офіційно переданий до Національного центру генетичних ресурсів рослин України для реєстрації в якості зразка генофонду рослин. Популяція, позначена як П1145 (UJ 0600806), характеризується високими агрономічними показниками. Зокрема, комбінація врожайності зеленої маси за два укуси становить 56,8 т/га, сухої речовини – 12,1 т/га, насіння – 0,41 т/га. Крім того, зазначаються такі

параметри: облиствленість – 34,2 %, середня кількість насінин у кожній голівці – 31, маса 1000 насінин – 1,9 г, а також вміст білка – 19,8 %. Популяція має високу стійкість до основних хвороб, зокрема несправжньої плямистості та фузаріозу, які оцінюються на рівні 9 балів. Даний зразок демонструє збалансоване поєднання продуктивності та адаптивності до умов навколишнього середовища, що робить його перспективним для подальшого використання й поширення в аграрному секторі України (Свідоцтво № 2113 від 23.09.2020 р.) (Додаток Л 1).

Селекційний зразок № 2313 під назвою Любава в 2020 році був переданий на Державну науково-технічну експертизу та з листопада 2023 року занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Сорт створений методом багаторазового індивідуального добору із гібридної популяції Передкарпатська 6 x Colubara. Сінокісно-пасовищного використання. Врожайність насіння – 0,44 т/га, збір сухої речовини – 11,8 т/га. Вміст в сухій речовині білка – 14,7 %, клітковини – 22,8 %. Тривалість періоду від весняного відростання до збиральної стиглості насіння – 141 діб, від весняного відростання до укісної стиглості – 69 діб. Маса 1000 насінин – 2,07 г. Облиствленість – 42,1 %. Зимостійкий, посухостійкий, стійкий до обсіпання, стійкий до хвороб та шкідників (Свідоцтво № 230946 від 31.10.2023 р. та свідоцтво на популяцію Любава № 2563 від 29.10.24 р.) (Додаток Л 2 і С 2).

Для детальнішого вивчення перспективного селекційного матеріалу було закладено розсадники попереднього та конкурсного сортовипробування. В попередньому сортовипробуванні вивчали шість номерів, а в конкурсному – чотири, які було виділено на попередніх етапах селекції. При сінокісному використанні травостою проводили 2 укоси, при пасовищному – 4 (імітація випасання).

На підставі проведених досліджень у попередньому сортовипробуванні виявлено, що чотири селекційні зразки значно перевершили стандартні показники при сінокісному способі використання за врожайністю зеленої

маси та сухої речовини. Зокрема, вони забезпечили приріст врожайності зеленої маси від 1,4 до 6,3 т/га (при НР₀₅ 1,2 т/га) (табл. 8.3).

Таблиця 8.3

**Кормова і насіннева продуктивність селекційних зразків конюшини
лучної в попередньому сортовипробуванні, середнє за 2022–2024 рр.**

Сорт, селекційний зразок	Зелена маса			Суха речовина			Насіння		
	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St
Сінокісний спосіб використання									
Трускавчанка St	51,9	-	100	11,3	-	100	0,333	-	100
№1418	50,7	-1,2	97,7	11,7	+0,4	103,5	0,386	+0,053	122,7
№ 1426	58,2	+6,3	112,1	12,9	+1,6	114,2	0,297	-0,036	84,5
№ 1427	53,8	+1,9	103,7	12,3	+1,0	108,8	0,383	+0,050	121,5
№ 1411	53,3	+1,4	102,7	12,9	+1,6	114,2	0,397	+0,064	127,5
№1437	54,2	+2,3	104,4	11,9	+0,6	105,3	0,329	-0,004	98,3
НР ₀₅ 2022	1,8			0,31			0,03		
2023	1,7			0,40			0,04		
2024	1,3			0,67			0,05		
Пасовищний спосіб використання									
Трускавчанка St	51,1	-	100	11,2	-	100	-	-	-
№1418	54,4	+3,3	106,5	13,3	+2,1	118,8	-	-	-
№ 1426	50,2	-0,9	98,2	10,8	-0,4	96,4	-	-	-
№ 1427	59,8	+8,7	117,0	14,1	+2,9	125,9	-	-	-
№ 1411	50,8	-0,3	99,4	11,1	-0,1	99,1	-	-	-
№1437	54,7	+3,6	107,0	12,4	+1,2	110,7	-	-	-
НР ₀₅ 2022	1,1			0,35					
2023	1,4			1,04					
2024	1,6			1,34					

Водночас, по врожайності сухої речовини досліджувані зразки показали збільшення на 0,4 до 1,6 т/га (при НР₀₅₀, 0,31 т/га). Найвищий врожай кормової маси забезпечив селекційний зразок № 1426 (МД із дикорослої популяції), який перевищив стандарт Трускавчанка, забезпечивши приріст зеленої маси на 6,3 т/га або 12,1% і підвищив врожай

сухої речовини на 1,6 т/га або на 14,2%. За врожайністю насіння стандарт перевищили три селекційні зразки на 21,5 – 27,5 %. Найвищий врожай насіння 0,297 т/га забезпечив селекційний зразок № 1411 (ГП Передкарпатська б х Дарунок), істотно перевищивши стандарт на 0,064 т/га при НІР₀₅₀ 0,03 т/га. При пасовищному використанні істотно перевищили стандарт за врожайністю зеленої маси та сухої речовини селекційні зразки № 1418, № 1427, № 1437 відповідно на 3,3 – 8,7 т/га та 1,2 – 2,9 т/га.

За результатами досліджень у конкурсному сортовипробуванні при сінокісному способі використання всі селекційні зразки суттєво перевищували стандартні показники як за врожайністю зеленої маси, так і за виходом сухої маси (табл.8.4).

Таблиця 8.4

**Кормова і насіннєва продуктивність селекційних зразків конюшини
лучної в конкурсному сортовипробуванні, середнє за 2022–2024 рр.**

Сорт, селекційний номер	Зелена маса			Суша речовина			Насіння		
	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St
Сінокісний спосіб використання									
Трускавчанка St	46,3	-	100	9,3	-	100	0,360	-	100
№ 2202	55,9	+9,6	120,7	12,7	+3,4	136,6	0,367	+0,007	102,7
№ 2012	54,7	+8,4	118,1	11,4	+2,1	122,6	0,342	-0,018	93,1
№ 2457	49,9	+3,6	107,8	10,1	+0,8	108,6	0,360	0	100,0
НІР ₀₅ 2022	1,9			0,43			0,003		
2023	2,0			1,10			0,001		
2024	1,8			0,97			0,002		
Пасовищний спосіб використання									
Трускавчанка St	51,2	-	100	10,4	-	100	-	-	-
№ 2202	48,4	-2,8	94,5	10,9	+0,5	104,8	-	-	-
№ 2012	54,6	+3,4	106,6	11,9	+1,5	114,4	-	-	-
№ 2457	52,9	+1,7	103,3	11,5	+1,1	110,5	-	-	-
НІР ₀₅ 2022	2,3			0,54					
2023	1,1			0,87					
2024	0,9			0,71					

Зокрема, врожайність зеленої маси варіювала від 3,6 до 9,6 т/га, що на 7,8–20,7 % вище стандарту, тоді як суха речовина становила від 0,8 до 3,4 т/га, збільшуючись на 8,6–36,6 %. Щодо врожайності насіння, селекційний зразок № 2202 (БІД із Передкарпатська 6) продемонстрував найвищі результати – 0,367 т/га, що на 0,007 т/га або 2,7 % більше стандарту сорту Трускавчанка. При пасовищному способі використання істотно перевищили стандарт за врожайністю зеленої маси зразки № 2012 (ГП Політанка х Трускавчанка) та № 2457 (МД із Дарунок), які забезпечили 54,6–52,9 т/га, що на 6,6–3,3 % більше від стандарту. Крім того, врожайність сухої речовини зразка № 2012 (ГП Політанка х Трускавчанка) становила 11,9 т/га, що свідчить про приріст на 1,5 т/га більше за стандарт.

Дослідження хімічного складу конюшини лучної свідчать про її високу поживну цінність. Вміст сирого протеїну в сухій речовині варіює від 15 до 22 %, що забезпечує високий рівень білка в раціонах тварин [384]. Клітковина представлена нейтрально-детергентною (NDF) та кислотнo-детергентною (ADF) формами, з вмістом відповідно 37,5–42,0 % та 25,8–35,2 %, що впливає на перетравність корму та його енергетичну цінність. Також відзначено, що хімічний склад конюшини лучної може змінюватися залежно від фази вегетації, умов вирощування та агротехнічних заходів. Зі збільшенням віку рослини вміст протеїну зменшується, а клітковини – зростає, що слід враховувати при плануванні часу заготівлі корму [385].

У результаті трирічного конкурсного сортовипробування (2022–2024 рр.) в I укосі вміст протеїну: дорівнював 16,39–16,76 %, клітковини 25,4–27,3 %, жиру 2,31–2,57 %, золи 7,4–8,6 %, БЕР 45,73–47,83 %, корм. од.: 62,8–66,2 на 100 кг сухої речовини. В II укосі вміст протеїну складав 15,7–18,6 % (найбільше у зразка № 2457), клітковини 23,4–24,7 % (нижча, ніж у I укосі), жиру 2,2–2,8 %, золи 8,6–9,8 %, БЕР 44,7–48,8 %, корм. од.: 65,2–66,7 на 100 кг. Ці дані вказують на збільшення вмісту білка у II укосі, що є цінним для годівлі. Зменшення клітковини у другому укосі сприяє підвищенню засвоюваності корму (табл. 8.5).

Таблиця 8.5

**Поживна цінність селекційних зразків конюшини лучної в конкурсному
сортівпробуванні (у відсотках на суху речовину),
середнє за 2022–2024 рр.**

Сорт, селекційний зразок	протеїну, %	клітко- вини, %	жир, %	зола, %	БЕР	корм. од у 100 кг
І укіс						
Трускавчанка St	16,39	25,4	2,36	8,6	47,25	64,7
№ 2202	16,76	25,7	2,31	7,4	47,83	66,2
№ 2012	16,71	27,3	2,36	7,9	45,73	62,8
№ 2457	16,52	26,2	2,57	8,2	45,92	64,1
II укіс						
Трускавчанка St	15,7	24,7	2,2	8,6	48,8	65,8
№ 2202	16,6	24,1	2,3	9,3	47,7	66,1
№ 2012	16,9	23,4	2,6	9,7	47,4	66,7
№ 2457	18,6	24,1	2,8	9,8	44,7	65,2

Отже, конюшина лучна характеризується стабільним і високим вмістом поживних речовин, особливо сирого протеїну, що робить її ефективним компонентом білкового раціону жуйних тварин. Зразки № 2202 і № 2012 показали найвищі кормові одиниці, що вказує на їх енергетичну ефективність. Другий укіс забезпечує кращу якість корму за рахунок вищого вмісту білка та нижчого рівня клітковини. Тому конюшина лучна має добрі перспективи для використання в інтенсивних системах кормовиробництва, особливо з урахуванням селекційних переваг окремих зразків.

В результаті проведених досліджень виділився перспективний номер 2202, отриманий шляхом багаторазового індивідуального добору з сорту Передкарпатська 6, що належить до сінокісно-пасовищного типу використання. Він поєднує високу врожайність зеленої маси та насіння із підвищеним вмістом білка. За сінокісного використання (два укуси) зразок забезпечив урожайність 52,1 т/га зеленої маси, 10,6 т/га сухої речовини та

0,39 т/га насіння. За пасовищного використання показник урожайності становив 54,6 т/га, зеленої маси та 10,7 т/га сухої речовини. Тривалість вегетаційного періоду була 155 діб. Вміст протеїну досягає 19,5 %, клітковини – 22,5 %. Облиствленість становить 34,8 %, маса 1000 насінин – 1,98 г, а кількість насінин у суцвітті – 32 штуки (Свідectво № 256 від 29.10.24 р.) (Додаток Л 6).

В конкурсному сортовипробуванні конюшини гібридної при сінокісному способі використання в середньому за три роки виділились два зразки, які перевищили стандарт за врожайністю зеленої маси на 1,6 – 1,8 т/га, сухої речовини на 0,15 – 0,18 т/га (табл. 8.6).

Таблиця 8.6

Продуктивність селекційних зразків конюшини гібридної в конкурсному сортовипробуванні, середнє 2018–2020 рр.

Сорт, селекцій- ний зразок	Зелена маса			Суша речовина			Насіння		
	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St
Сінокісний спосіб використання									
Придніст- ровська St	35,3	-	100	7,63	-	100	0,212	-	100
№ 653	36,9	+1,6	104,5	7,78	+0,15	102,0	0,231	+0,02	109,5
№ 1744	37,2	+1,9	105,4	7,81	+0,18	102,4	0,228	+0,01	104,8
№ 655	35,0	-0,3	99,2	7,54	-0,09	98,8	0,219	-	100
НІР ₀₅ 2018	0,18			0,04			0,001		
2019	0,67			0,11			0,001		
2020	1,03			0,05			0,001		
Пасовищний спосіб використання									
Придніст- ровська St	48,7	-	100	8,01	-	100	-	-	-
№ 653	49,9	+1,2	102,5	8,15	+0,14	101,7	-	-	-
№ 1744	49,5	+0,8	101,6	8,13	+0,12	101,5	-	-	-
№ 655	48,1	-0,6	98,8	7,99	-0,02	99,8	-	-	-
НІР ₀₅ 2018	0,20			0,10					
2019	0,34			0,08					
2020	0,51			0,06					

Дані зразки забезпечили врожай насіння 0,22–0,23 т/га. При пасовищному способі використання вищезгадані зразки дали надбавку до стандарту за врожаєм зеленої маси 0,8–1,2 т/га, сухої речовини – 0,12–0,14 т/га.

Отже, за результатами конкурсного сортовипробування виділено два перспективні зразки конюшини гібридної: № 653 і № 1744. Селекційний зразок, зареєстрований у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України під назвою популяції П1744 (UJ 0600919), демонструє визначні агрономічні властивості, що роблять його перспективним для використання у сільськогосподарському виробництві. З-поміж ключових характеристик варто відзначити урожайність зеленої маси, яка при двох укусах становить 39,5 т/га, та сухої речовини – 7,35 т/га. Для насіннєвої продукції даний зразок показав урожайність на рівні 0,125 т/га. Коефіцієнт облиствленості складав 35 %, середня кількість насінин у кожній голівці досягла 89 штук, а маса 1000 насінин становила 0,76 г. Вміст білка в зразку оцінено на рівні 20,1 %, що є суттєвим плюсом для поліпшення кормової цінності. Окрім високих продуктивних характеристик, популяція відзначається стійкістю до поширених захворювань, особливо несправжньої борошнистої роси (8 балів). Загальна сукупність характеристик свідчить про значний потенціал цього зразка для подальшого використання та впровадження в аграрних технологія (Свідоцтво № 2114 від 23.09.2020 р.) (Додаток М 5).

У попередньому сортовипробуванні конюшини гібридної проводилася оцінка трьох селекційних зразків. За стандарт взято сорт Придністровська. За кормовою продуктивністю при сінокісному способі використання виділились селекційні зразки № 2014 і № 2015. Вони продемонстрували врожайність зеленої маси на рівні 42,3–44,5 т/га та сухої речовини 7,12–7,51 т/га. При пасовищному ж використанні, ці ж зразки перевищили стандартні показники за врожаєм зеленої маси на 0,4–1,3 т/га, а сухої речовини на 0,12–0,32 т/га (табл.8.7).

Таблиця 8.7

**Кормова і насіннева продуктивність селекційних зразків конюшини
гібридної в попередньому сортовипробуванні, середнє за 2021–2023 рр.**

Сорт, селекційний зразок	Зелена маса			Суха речовина			Насіння		
	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St
Сінокісний спосіб використання									
Придністровська – стандарт	42,1	-	100	7,12	-	100	0,204	-	100
№ 2014	42,3	+0,2	100,5	7,12	0	100	0,215	+0,011	105,4
№ 1720	41,8	-0,3	99,3	7,24	+0,12	101,7	0,201	-0,003	98,5
№ 2015	44,5	+2,4	105,7	7,51	+0,39	105,5	0,229	+0,025	112,3
НІР ₀₅ 2021	1,52			0,09			0,003		
2022	0,94			0,10			0,001		
2023	0,78			0,11			0,001		
Пасовищний спосіб використання									
Придністровська – стандарт	43,5	-	100	7,64	-	100	-	-	-
№ 2014	43,9	+0,4	100,9	7,76	+0,12	101,6	-	-	-
№ 1720	42,9	-0,6	98,6	7,53	-0,11	98,6	-	-	-
№ 2015	44,8	+1,3	102,9	7,96	+0,32	104,2	-	-	-
НІР ₀₅ 2021	1,24			0,29			-		
2022	0,88			0,13					
2023	0,67			0,21					

За кормовою продуктивністю при сінокісному способі використання виділились селекційні зразки № 2014 і № 2015. Вони продемонстрували врожайність зеленої маси на рівні 42,3–44,5 т/га та сухої речовини 7,12–7,51 т/га. При пасовищному використанні, ці ж зразки перевищили стандартні показники за врожаєм зеленої маси на 0,4–1,3 т/га, сухої речовини на 0,12–0,32 т/га. Селекційний зразок № 2015 показав найвищий врожай кормової маси при сінокісному і пасовищному використанні, значно перевершивши стандарт Придністровська за врожаєм зеленої маси на 2,4–1,3 т/га (при НІР_{0,5} 1,52–1,24 т/га). Даний селекційний зразок також забезпечив

найвищий врожай насіння – 0,229 т/га, що на 12,3 % вище за стандартні показники.

Селекційний зразок П2015 (UJ 0601134), зареєстрований у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України, демонструє високу перспективність у сільському господарстві. Його врожайність зеленої маси з двох укосів досягає 35,7 т/га, сухої речовини – 6,03 т/га, а насіння – 0,33 т/га. Основні характеристики включають облиствленість на рівні 35,8 %, середню кількість насінин у голівці – 85 та масу тисячі насінин – 0,78 г. Вміст білка становить значні 19,8%. Популяція демонструє високу стійкість до хвороб, зокрема до несправжньої борошнистої роси (7 балів). Вона також характеризується хорошою зимостійкістю (7 балів) та вражаючою посухостійкістю (9 балів), що робить її придатною для вирощування в різноманітних агрокліматичних умовах (Свідоцтво № 2570 від 29.10.2024 р.) (Додаток М 3).

Селекційний зразок П2014 (UJ 0601133), офіційно зареєстрований у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України, виявляє значний потенціал для застосування в сучасному сільському господарстві. За результатами досліджень, продуктивність зеленої маси при дворазовому укосі досягає показника 37,8 т/га, тоді як вихід сухої речовини становить 6,33 т/га, а врожайність насіння сягає 0,34 т/га. Важливі характеристики цього зразка включають облиствленість на рівні 34,9 %, середнє значення кількості насінин у одній голівці – 86 шт., та масу тисячі насінин, яка складає 0,74 г. Крім того, слід зазначити, що вміст білка у складі зеленої маси досягає високого рівня – 19,8 %. Ця популяція характеризується підвищеною стійкістю до різноманітних хвороб, зокрема до несправжньої борошнистої роси, що оцінюється на 7 балів за шкалою стійкості (Свідоцтво № 2569 від 29.10.2024 р.) (Додаток М 2).

В конкурсному сортовипробуванні конюшини гібридної вивчалось три селекційні зразки створені в результаті різних методів (табл.8.8).

Таблиця 8.8

Продуктивність селекційних зразків конюшини гібридної в конкурсному сортовипробуванні, середнє за 2021–2023 рр.

Сорт, селекцій- ний зразок	Зелена маса			Суша речовина			Насіння		
	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St	т/га	± до St	% до St
Сінокісний спосіб використання									
Придніст- ровська - St	40,6	-	100	7,71	-	100	0,225	-	100
№ 2476	45,6	+5,0	112,3	8,41	+0,70	109,1	0,301	+0,076	100
№ 2020	43,2	+2,6	106,4	8,09	+0,38	104,9	0,285	+0,060	104,6
№ 2196	40,1	-0,5	98,8	7,23	-0,48	93,8	0,223	-0,002	90,9
НІР ₀₅ 2021	1,84			0,33			0,009		
2022	1,08			0,21			0,004		
2023	1,16			0,18			0,006		
Пасовищний спосіб використання									
Придніст- ровська - St	46,4	-	100	8,15	-	100	-	-	-
№ 2025	47,8	+1,4	103,0	8,68	+0,53	106,5	-	-	-
№ 2194	47,7	+1,3	102,8	8,34	+0,19	102,3	-	-	-
№ 2196	45,9	-0,5	98,9	8,15	0	100	-	-	-
НІР ₀₅ 2021	2,02			0,16					
2022	1,76			0,09					
2023	1,35			0,15					

В результаті проведених досліджень за врожаєм кормової маси при сінокісному способі використання виділились два селекційні зразки (№ 2476, № 2020), які перевищили стандарт за врожайністю зеленої маси на 5,0 – 2,6 т/га, сухої речовини на 0,70–0,38 т/га. Дані зразки забезпечили врожай насіння 0,296–0,285 т/га. При пасовищному способі використання вищезгадані зразки дали надбавку до стандарту за врожаєм зеленої маси 1,4–1,3 т/га, сухої речовини – 0,53–0,19 т/га.

У результаті конкурсного сортовипробування конюшини гібридної, що

проводилось упродовж 2022–2024 років, було отримано усереднені показники хімічного складу сухої речовини для стандартного сорту Придністровська та трьох селекційних зразків: № 2025, № 2194 та № 2196 (табл. 8.9)

Таблиця 8. 9

Поживна цінність селекційних зразків конюшини гібридної в конкурсному сортовипробуванні (у відсотках на суху речовину), середнє за 2022–2024 рр.

Сорт, селекційний зразок	протеїну, %	клітковини, %	жир, %	зола, %	БЕР	корм. од у 100 кг
І укіс						
Придністровська - St	17,3	22,1	2,4	7,9	48,3	73,5
№ 2025	17,9	23,1	2,3	8,0	46,7	75,8
№ 2194	17,7	22,6	2,8	8,1	46,9	72,2
№ 2196	17,1	22,2	2,5	7,8	48,4	75,6
ІІ укіс						
Придністровська - St	18,0	20,4	2,4	8,9	48,3	78,0
№ 2025	18,9	20,8	2,5	8,9	53,1	81,2
№ 2194	19,4	20,9	2,5	8,5	46,7	78,2
№ 2196	19,3	21,2	2,7	8,7	46,1	77,9

У першому укосі вміст сирого протеїну коливався від 17,1 % у зразка № 2196 до 17,9 % у зразка № 2025. Таким чином, усі селекційні зразки, а також стандарт, демонстрували високий білковий рівень, що свідчить про добру кормову цінність. Показники сирогої клітковини були у межах 22,1 % (стандарт) до 23,1 % (зразок № 2025), що вказує на помірну структурну щільність сухої речовини, прийнятну для жуйних тварин.

Вміст сирого жиру становив від 2,3 % до 2,8 %, причому найвищий показник зафіксовано у зразка № 2194. Це свідчить про достатній

енергетичний потенціал культури. Показники зольності були досить вирівняні – у межах 7,8–8,1 %, що є типовим для бобових культур і підтверджує наявність комплексу мінеральних речовин.

Безазотисті екстрактні речовини (БЕР), які відображають вміст легкозасвоюваних вуглеводів, становили від 46,7 % у зразка № 2025 до 48,4 % у зразка № 2196. За вмістом кормових одиниць у 100 кг сухої речовини найвищий показник продемонстрував зразок № 2025 – 75,8 к. од., що вище порівняно зі стандартом (73,5 к. од.) та іншими зразками.

У другому укосі спостерігалось подальше зростання поживної цінності. Вміст сирого протеїну зріс і становив від 18,0 % у стандартного сорту до 19,4 % у зразка № 2194. Це узгоджується з літературними даними, які вказують на зростання білкової фракції в пізніших фазах вегетації.

Кількість сирої клітковини залишалася вужчому діапазоні – від 20,4 % до 21,2 %, що свідчить про зниження грубості корму у другому укосі порівняно з першим. Жирова складова коливалась від 2,4 % до 2,7 %, причому найвищий вміст спостерігався у зразка № 2196.

Вміст золи дещо зріс – до 8,9 % у стандарту та зразка № 2025, що, ймовірно, пов'язано з фізіологічними особливостями пізнього періоду вегетації. Найвищий показник БЕР – 53,1 % – був зафіксований у зразка № 2025, що значно перевищує відповідні значення інших зразків. Це позитивно вплинуло і на загальну енергетичну цінність корму: саме цей зразок забезпечив найвищу кількість кормових одиниць – 81,2 к. од. на 100 кг сухої речовини.

Усі зразки у другому укосі продемонстрували кращі значення, ніж у першому, що свідчить про високу потенційну продуктивність культури в пізній фазі розвитку.

Селекційний зразок П2020 (UJ 0601078), зареєстрований у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України, демонструє значну перспективність для застосування в сільському господарстві завдяки своїм характеристикам. Урожайність зеленої маси за два укоси сягає 39,5

т/га, а отримання сухої речовини становить близько 7,35 т/га. Що стосується насіння, цей показник досягає 0,36 т/га. Серед основних агрономічних параметрів особливо виділяються облиствленість, яка складає 34,5 %, середня кількість насіння, сформованого в одній голівці, дорівнює приблизно 89 шт., а маса тисячі насінин становить 0,76 г. Вміст білка в сухій речовині рослини досягає високої позначки – 20,1 %. Дана популяція характеризується підвищеною стійкістю до впливу захворювань, зокрема до несправжньої борошнистої роси, де її резистивність оцінюється в 9 балів за стандартною шкалою. Крім цього, вона має відмінну зимостійкість і високу здатність протистояти посушливим умовам, отримуючи також оцінку в 9 балів за кожним із цих параметрів. Ці показники обумовлюють її високу адаптаційність і придатність до вирощування у різноманітних кліматичних і ґрунтових умовах, що сприяє її універсальності в сільськогосподарському виробництві (Свідоцтво № 2568 від 29.10.2024 р.) (Додаток М 1).

Селекційний зразок ДФ-2476 (UJ 0601229), внесений до реєстру Національного центру генетичних ресурсів рослин України, показує значний потенціал для сільського господарства. Урожайність зеленої маси з двох укосів досягає 35,2 т/га, сухої речовини – 5,93 т/га, а насіння – 0,32 т/га. Основними характеристиками є облиствленість на рівні 34,2 %, середня кількість насінин у голівці – 76 штук та маса тисячі насінин – 0,70 г. Вміст білка складає 19,4 %. Ця дикоросла форма вирізняється високою стійкістю до захворювань, зокрема до несправжньої борошнистої роси (7 балів). Крім того, вона демонструє добру зимостійкість (7 балів) і відмінну посухостійкість (9 балів), що забезпечує її адаптацію до різноманітних кліматичних умов вирощування (Свідоцтво № 2571 від 29.10.2024 р.) (Додаток М 4).

В конкурсному сортовипробуванні костриці червоної вивчали чотири селекційні зразки, отримані в результаті різних способів добору: № 1363 – масовий добір із Varius, № 1007 – МД із Gludas, № 1776 – РГД із Говерла, № 1009 – ІД із № 2806.

. В середньому за три роки обліку при сінокісному і пасовищному використанні істотно перевищили стандарт за врожаєм кормової маси та насіння всі селекційні зразки. Вони забезпечили врожай зеленої маси 41,9–43,6 і 37,15–38,34 т/га, сухої речовини 7,98–8,78 й 5,60–5,75 т/га, та насіння 0,233–0,239 т/га, що відповідно на 5–9 і 28–32 %, 5–16 і 36–40 % та 3–5 % більше від стандарту Говерла (табл.8.10).

Таблиця 8.10

Продуктивність селекційних номерів костриці червоної в конкурсному сортовипробуванні, середнє за 2015–2018 рр.), т/га

Сорт, селекційний зразок	Зелена маса			Суха речовина			Насіння		
	сере- дне	± до St	% до St	сере- дне	± до St	% до St	сере- дне	± до St	% до St
Сінокісний спосіб використання									
Говерла - St	39,9	-	100	7,58	-	100	0,227	-	100
№ 1363	42,6	+2,7	107	8,59	+1,01	113	0,234	+0,07	103
№ 1007	43,6	+3,7	109	8,78	+1,20	116	0,239	+0,12	105
№ 1776	42,3	+2,4	106	7,98	+0,40	105	0,233	+0,06	103
№ 1009	41,9	+2,0	105	8,42	+0,84	111	0,237	+0,10	104
НІР ₀₅ 2015	1,32			0,30			0,002		
2016	0,79			0,23			0,002		
2017	0,92			0,28			0,001		
Пасовищний спосіб використання									
Говерла - St	29,12	-	100	4,11	-	100	-	-	-
№ 1363	37,79	+8,67	130	5,68	+1,57	138	-	-	-
№ 1007	38,34	+9,22	132	5,71	+1,60	139	-	-	-
№ 1776	38,02	+8,90	131	5,75	+1,64	140	-	-	-
№ 1009	37,15	+8,03	128	5,60	+1,49	136	-	-	-
НІР ₀₅ 2015	0,81			0,30					
2016	0,18			0,03					
2017	0,32			0,16					

Найвищий врожай кормової маси та насіння забезпечив № 1007 (добір на с. Gludas), істотно перевищивши стандарт при сінокісному використанні: за врожаєм зеленої маси – на 3,7 т/га, сухої речовини – на 1,20 т/га і насіння –

на 0,120 т/га; при пасовищному використанні: за врожаєм зеленої маси – на 9,22 т/га, сухої речовини – на 1,60 т/га.

Селекційний зразок № 1007, відомий під назвою Львів'янка, успішно пройшов Державну науково-технічну експертизу й із 2018 року був офіційно внесений до Державного реєстру сортів рослин, які визнані придатними для вирощування на території України. Даний сорт був створений за допомогою методу багаторазового масового добору з вихідного сорту Gludas, що забезпечило його виняткові характеристики. Рослини цього сорту досягають висоти 74 см, при цьому маса 1000 насінин становить 1,05 г. У своєму складі цей сорт має 6,62 % білка та 30,24 % клітковини, що свідчить про його високі поживні властивості. Окрім цього, він демонструє високу зимостійкість і відмінну посухостійкість, а також стійкість до ряду поширених захворювань і шкідників. Тривалість періоду від сівби до досягнення збиральної стиглості становить усього 105 днів, що робить його особливо зручним і ефективним у агротехнологіях. Цей сорт можна успішно використовувати як кормову культуру у складі травосумішок, а також для створення якісних газонів. Щодо продуктивності: врожайність зеленої маси сягає 40,7 т/га, сухої речовини – 7,78 т/га, а з насіння отримують до 0,35 т/га. Завдяки таким характеристикам сорт Львів'янка є перспективним та багатофункціональним для сільськогосподарського використання в Україні (Свідоцтво № 180555 від 07.03.2018 р.) (Додаток С 1).

Селекційний зразок № 1776, офіційно зареєстрований у НЦГРРУ під назвою популяція П1776 (UJ 1300337), поєднує в собі кілька надзвичайно важливих переваг, які роблять його вартим уваги як для науковців, так і для практиків аграрної сфери. Виділимо основні характеристики цієї популяції. По-перше, вона забезпечує високу якість зеленої маси, адже її склад включає 9,6% білка та 37,8% клітковини. Висока поживна цінність – незаперечна перевага для використання в кормовиробництві. По-друге, рослина демонструє швидкий темп відновлення після укосів, досягаючи висоти 22 см уже на 20-й день – це значно розширює можливості ефективного

використання протягом сезону. Крім того, популяція П1776 відрізняється чудовою адаптивністю до несприятливих умов середовища. Її стійкість до хвороб, таких як борошниста роса та іржа, оцінена на високі 9 балів. Аналогічну оцінку отримали зимостійкість, посухостійкість і стійкість до вилягання. Ці показники свідчать про те, що рослина має відмінну життєздатність навіть у найскладніших умовах вирощування. Що стосується продуктивності, то показники теж вражають: врожайність зеленої маси становить 877 г/м², а врожай насіння – 36 г/м². В сукупності всі ці характеристики роблять популяцію П1776 перспективним вибором для сільського господарства, забезпечуючи якість, надійність і стабільну продуктивність (Свідоцтво № 1915 від 12.11.2018 р.) (Додаток Н 1).

Популяція Львів'янка (UJ 1300285) характеризується високою якістю зеленої маси з вмістом білка 9,3 % та клітковини 37,8 %. Вона демонструє швидке відростання після укосів і досягає висоти 91 см. Відзначається стійкістю до іржі (9 балів), зимостійкістю (9 балів), посухостійкістю (9 балів) та стійкістю до вилягання (9 балів). Оцінки на випадання та осипання становлять по 7 балів. Врожайність зеленої маси складає 40,7 т/га, а насіння – 0,35 т/га. Рослина підходить для сінокісного і пасовищного використання. Відноситься до пізньостиглих зразків з вегетаційним періодом у 105 діб (Свідоцтво № 2667 від 27.03.2025 р.) (Додаток Н 4).

За результатами конкурсного сортовипробування костриці червоної при сінокісному способі використання в середньому за три роки (2021–2023 рр.) три зразки перевершували стандартний сорт Львів'янка за врожайністю зеленої маси на 0,5–10,1 т/га, а чотири – за виходом сухої речовини на 0,06–2,45 т/га. Найвищий урожай зеленої маси продемонстрував зразок № 1773 із показником 41,7 т/га, що на 32 % більше за стандарт. Помітним також був № 2343 з урожаєм зеленої маси 40,3 т/га, що на 27 % вище за стандарт. Максимальний вихід сухої речовини становив 8,65 т/га у № 1773 і 8,50 т/га у № 2343, що перевищило стандарт відповідно на 2,45 і 2,30 т/га (табл. 8.11).

Таблиця 8.11

**Продуктивність селекційних зразків костриці червоної в конкурсному
сортівипробуванні, середнє за 2021–2023 рр., т/га**

Сорт, селекційний зразок	Зелена маса			Суха речовина			Насіння		
	сере- дне	± до St	% до St	сере- дне	± до St	% до St	сере- дне	± до St	% до St
Сінокісний спосіб використання									
Львів'янка - St	31,6	-	100	6,20	-	100	0,229	-	100
№ 1773	41,7	+10,1	132	8,65	+2,45	139	0,284	+0,055	124,0
№ 2034	32,1	+0,5	102	6,43	+0,23	104	0,248	+0,019	108,3
№ 2343	40,3	+8,7	127	8,50	+2,30	137	0,254	+0,025	110,9
№ 2337	31,5	-0,1	99	6,26	+0,06	101	0,229	-	100
НІР ₀₅ 2021	2,6			0,31			0,009		
2022	1,1			0,26			0,007		
2023	1,8			0,37			0,006		
Пасовищний спосіб використання									
Львів'янка - St	15,8	-	100	3,18	-	100	-	-	-
№ 1773	18,9	+3,1	120	4,08	+0,9	128	-	-	-
№ 2034	15,7	-0,1	99	3,35	+0,17	105	-	-	-
№ 2343	14,9	-0,9	94	3,21	+0,03	101	-	-	-
№ 2337	15,8	0	100	3,20	+0,02	101	-	-	-
НІР ₀₅ 2021	0,68			0,16					
2022	1,87			0,07					
2023	1,54			0,13					

Найвищий урожай насіння забезпечив № 1773 із показником 0,284 т/га, що на 0,055 і 0,016 т/га більше від стандарту. У пасовищному використанні врожайність зеленої маси варіювалася в межах 14,9–18,9 т/га, а вихід сухої речовини становив від 3,18 до 4,08 т/га. Найкращі показники кормової продуктивності за трирічний період використання зафіксовані у № 1773, який перевищував стандарт за врожайністю зеленої маси на 3,10 т/га і за сухою речовиною на 0,90 т/га.

Незважаючи на те, що костриця червона належить до найпоширеніших видів тонконогових трав, які використовуються як для сінокоосу, так і для пасовищного використання у зонах достатнього зволоження та відома своєю високою зимостійкістю, стійкістю до витоптування, а також стабільним врожаєм навіть на бідних ґрунтах. Поживна цінність сухої речовини цієї культури порівняно нижча, ніж у бобових, що обумовило необхідність детального вивчення її хімічного складу для покращення кормових раціонів. Костриця червона має відносно невисокий вміст сирого протеїну – зазвичай у межах 8–12%, що значно нижче в порівнянні з бобовими культурами. Вміст клітковини, навпаки, є доволі високим – 27–34 %, залежно від фази розвитку рослини, що знижує загальну перетравність сухої речовини [386].

При визначенні поживної цінності костриці червоної, усі зразки демонстрували досить близькі показники вмісту сирого протеїну – від 10,1 % у зразка № 2337 до 10,9 % у зразка № 1773. Це відповідає літературним даним для цього виду кормових злаків. Показники клітковини були стабільними у трьох зразків (29,8–30,1 %), але у зразка № 2337 зафіксовано найвищий рівень – 31,3 %, що потенційно може негативно вплинути на засвоюваність корму.

Таблиця 8.12

**Поживна цінність селекційних зразків костриці червоної в конкурсному сортовипробуванні (у відсотках на суху речовину),
середнє за 2021– 2023 рр.**

Сорт, селекційний зразок	протеїну, %	клітковини, %	жир, %	зола, %	БЕР
Львів'янка - St	10,2	29,8	2,1	7,1	50,8
№ 1773	10,9	29,9	2,3	7,1	49,8
№ 2034	10,2	30,1	2,0	7,3	50,4
№ 2343	10,6	29,9	1,9	7,5	50,1
№ 2337	10,1	31,3	2,1	6,9	49,6

Вміст сирого жиру коливався в межах 1,9–2,3 %, найвищий показник мав зразок № 1773. Показники золи були у межах 6,9–7,5 %, дещо вищі у зразка № 2343. Вміст безазотистих екстрактних речовин (БЕР) – від 49,6 % (у зразка № 2337) до 50,8 % (у стандарту Львів'янка).

Загалом, усі зразки показали стабільний хімічний профіль із помірною поживною цінністю, характерною для костриці червоної.

Отже, костриця червона характеризується відносно низьким вмістом протеїну та високим рівнем клітковини, що обмежує її застосування як основного корму для тварин з високими потребами у білку. Всі досліджувані зразки мали подібні показники жиру, золи та БЕР, що свідчить про стабільний біохімічний склад. Зразок № 1773 вирізнявся найвищим вмістом протеїну та жиру, а також добрим балансом між клітковиною і БЕР, що робить його перспективним у селекційній роботі. Дані свідчать про те, що для підвищення ефективності використання костриці червоної доцільно поєднувати її в раціонах з бобовими культурами, зокрема конюшиною, для збалансування вмісту білка.

Популяція П1773 (UJ1300441), яка належить до сінокісно-пасовищного типу, демонструє високі агрономічні характеристики, що роблять її надзвичайно перспективною у використанні. Ця культура відзначається високою зимостійкістю, що забезпечує успішне збереження рослин навіть за несприятливих погодних умов. Додатковими перевагами є висока стійкість до механічного витоптування та інтенсивного випасання, що важливо для тривалого використання угідь. До того ж, рослина має здатність швидко відростати після скошування – лише через 20 днів висота відростання досягає 46,5 см. Особливістю даної культури є поєднання високої якості зеленої маси й оптимальних поживних характеристик. Вміст білка у зеленій масі становить 9,4 %, а частка клітковини сягає 37,2 %, що забезпечує хорошу живильну цінність для тварин. Урожайність зеленої маси досягає показника 36,2 т/га, тоді як насіннева продуктивність становить 0,29 т/га. Такий баланс продуктивності та поживності робить цю культуру надзвичайно ефективною

для використання у сільському господарстві. Окрім основного застосування як кормової культури, популяція П1773 завдяки своїм властивостям відмінно підходить і для облаштування газонів. Її висока стійкість і здатність до швидкого відновлення після пошкоджень гарантують довговічність і естетичний вигляд трав'яного покриття (Свідоцтво № 2579 від 01.11.2024 р.) (Додаток Н 2).

Популяція ДФ 2343 (UJ1300442). Комбінація відмінних характеристик рослини проявляється у високій якості зеленої маси, яка містить 9,6 % білка і 30,4 % клітковини. Рослина характеризується швидким відростанням після укосів, забезпечуючи безперервне отримання свіжої зеленої маси. Виростає до висоти 51 см і вирізняється винятково високою врожайністю як зеленої маси, так і насіння. Ця культура має природну форму та належить до пасовищного типу використання, який виділяється чудовою зимостійкістю, витривалістю до витоптування й інтенсивного випасання, а також швидкою регенерацією після скошування. Рослина є ранньостиглою і формує довгі волоті довжиною до 12,6 см, при цьому на одному пагоні зазвичай розташовуються 92 насінини. На третьому році життя вона демонструє вражаючу продуктивність, формуючи до 1256 генеративних пагонів на квадратний метр, що свідчить про її високу здатність до розмноження. Листя має сизувате забарвлення, що є додатковою декоративною перевагою. Проективне покриття площі сягає 100 %, завдяки чому рослина стає ідеальним вибором для закладки газонів. Це робить її не лише корисною з погляду кормової продуктивності, а й придатною для декоративного озеленення завдяки комплексним позитивним властивостям (Свідоцтво № 2668 від 27.03.2025 р.) (Додаток Н 5).

Дика форма ДФ2034 (UJ1300392), яка належить до сінокісно-пасовищного типу, відзначається низкою важливих переваг, серед яких варто виділити її високу зимостійкість, здатність витримувати інтенсивне витоптування та випасання, а також швидке відновлення після скошування. Через 20 днів після покосу культура досягає висоти близько 35 см, що

свідчить про її високу регенеративну здатність. Однією з головних особливостей цієї рослини є поєднання високої якості зеленої маси з оптимальними поживними характеристиками: вміст білка становить 9,3 %, а клітковини – 37,8 %. За показниками врожайності культура також демонструє вражаючі результати, забезпечуючи збір зеленої маси на рівні 31,2 т/га та насіннєвий урожай у межах 0,24 т/га. Завдяки таким характеристикам ця форма ідеально підходить для виготовлення кормів високої якості, а її витривалість і здатність до адаптації роблять її хорошим вибором і для використання при створенні газонів (Свідоцтво № 2580 від 01.11.2024 р.) (Додаток Н 3).

З метою виявлення продуктивних форм костриці шорстколистої для використання в умовах сінокісного та пасовищного використання у 2017 р. було закладено конкурсне сортовипробування. Оцінювання проводилось за трьома основними показниками впродовж трьох років: урожайність зеленої маси, сухої речовини та насіння. Стандартним сортом виступав зареєстрований литовський сорт Astravas. Дослідження охоплювали сінокісний та пасовищний способи використання, що дозволило комплексно оцінити господарсько цінні ознаки селекційних зразків.

При сінокісному використанні зелена маса варіювалася від 27,70 до 31,23 т/га. Найвищий урожай зеленої маси зафіксовано у селекційного зразка 1913, який перевищив стандарт на 1,98 т/га (107 %). Також високі показники мала форма № 1745 – 30,33 т/га, що становило 104 % до стандарту.

Подібна динаміка спостерігалась і щодо вмісту сухої речовини. У № 1913 вона становила 6,17 т/га (+0,30 т/га, 105 %), у № 1745 – 6,06 т/га (+0,19 т/га, 103 %). Найменші значення, нижчі за стандарт, отримано у № 2313 (5,60 т/га, 95 %).

Урожайність насіння виявилася найбільшою у № 1745 – 0,281 т/га (109,8%). Слід також відзначити стабільно високий рівень цього показника у № 1913 (0,276 т/га, 107,8%). Порівняно з ними, стандартний сорт Astravas мав урожайність насіння на рівні 0,256 т/га (табл. 8.13).

Таблиця 8.13

Продуктивність селекційних зразків костриці шорстколистій в конкурсному сортовипробуванні, середнє за 2018–2020 рр., т/га

Сорт, селекційний зразок	Зелена маса			Суха речовина			Насіння		
	сере- днє	± до St	% до St	сере- днє	± до St	% до St	сере- днє	± до St	% до St
Сінокісний спосіб використання									
Astravas - St	29,25	-	100	5,87	-	100	0,256	-	100
№ 1745	30,33	+1,08	104	6,06	+0,19	103	0,281	+0,025	109,8
№ 1913	31,23	+1,98	107	6,17	+0,30	105	0,276	+0,002	107,8
№ 2313	27,70	-1,55	95	5,60	-0,27	95	0,259	+0,003	101,2
НІР ₀₅ 2018	1,11			0,11			0,001		
2019	0,78			0,08			0,002		
2020	1,08			0,18			0,001		
Пасовищний спосіб використання									
Astravas - St	14,54	-	100	3,28	-	100	-	-	-
№ 1745	17,15	+2,61	118	3,80	+0,52	116	-	-	-
№ 1913	17,93	+3,39	123	3,80	+0,52	116	-	-	-
№ 2313	14,38	-0,16	99	3,04	-0,24	93	-	-	-
НІР ₀₅ 2018	1,21			0,23					
2019	1,67			0,20					
2020	1,35			0,19					

За пасовищного використання значне підвищення врожайності зеленої маси було зафіксовано у № 1913 – 17,93 т/га, що на 3,39 т/га (123 %) більше порівняно з контрольним сортом. Близькі до нього результати мав № 1745 – 17,15 т/га (118 %).

Суша речовина в обох зазначених номерів також сягала високих значень – по 3,80 т/га, що становило 116 % до рівня стандарту. Навпаки, № 2313 продемонстрував зниження врожайності і зеленої маси (14,38 т/га, 99 %), і сухої речовини (3,04 т/га, 93 %).

Хімічний склад костриці шорстколистій досить варіативний і залежить від фази розвитку, сорту, кліматичних умов та агротехніки. За даними Frame

(2005), вміст сирого протеїну в сухій речовині коливається в межах 10–14 %, що свідчить про середню білкову насиченість [387].

У таблиці 8.14 подано середні значення поживної цінності сухої речовини чотирьох зразків костриці шорстколистій, включаючи стандартний сорт Astravas, за результатами конкурсного сортовипробування 2018–2020 років.

Таблиця 8.14

**Поживна цінність селекційних зразків костриці шорстколистій
в конкурсному сортовипробуванні (у відсотках на суху речовину),
середнє за 2018–2020 рр.**

Сорт, селекційний зразок	протеїну, %	клітковини, %	жир, %	зола, %	корм. од у 100 кг
Astravas - St	11,2	33,8	1,76	8,1	54,86
№ 1745	11,8	31,9	1,82	8,5	54,02
№ 1913	11,7	31,5	2,00	8,3	53,50
№ 2313	11,4	33,1	1,97	8,0	45,53

Рівень сирого протеїну варіював від 11,2 % у стандартного сорту до 11,8 % у зразка № 1745. Це підтверджує літературні джерела щодо середньої білкової насиченості культури. Клітковина коливалась у межах 31,5–33,8 %, де найнижчий вміст зафіксовано у зразка № 1913, що є позитивним для засвоюваності корму.

Зразок №1913 також мав найвищий показник сирого жиру – 2,00 %, що свідчить про більшу енергетичну насиченість. Вміст золи був стабільним: 8,0–8,5 %. Показник кормових одиниць коливався в межах 45,53–54,86 на 100 кг сухої речовини, де найнижче значення було у зразка № 2313, вірогідно, через вищу клітковину та нижчий жир.

Загалом, найкраще співвідношення показників продемонстрував зразок №1745: вищий білок, жир, зола та нижча клітковина, що забезпечило високу кормову цінність.

Отже, хімічний склад костриці шорстколистої свідчить про її придатність для формування повноцінного об'ємного корму, особливо при використанні у поєднанні з бобовими культурами. Усі досліджувані зразки продемонстрували стабільну зольність і жир, однак значно варіювали за вмістом клітковини, що істотно впливає на енергетичну цінність. Зразок №1745 є найбільш перспективним для подальшої селекції як джерело високоякісного зеленого корму. Дані підтверджують необхідність урахування кліматичних і сортових особливостей при впровадженні костриці шорстколистої у кормові сівозміни.

За результатами дослідження селекційний зразок № 1913 проявив себе як найпродуктивніший серед досліджуваних варіантів як за сінокісного, так і за пасовищного використання. Він перевищив контрольний сорт за всіма показниками – зеленою масою, сухою речовиною та насіннєвою продуктивністю. Зразок № 1745 також виявив високу врожайність зеленої маси, сухої речовини та найкращий результат з урожайності насіння, що робить його придатним для подальшого використання в селекції на насіннєву продуктивність. Зразок № 2313 за всіма основними показниками поступався або лише незначно перевищував контрольний сорт, що свідчить про його нижчу господарську цінність.

Отримані результати є цінним джерелом інформації для подальшого формування сортів костриці шорстколистої з підвищеним рівнем продуктивності та стабільною насіннєвою здатністю. Селекційні номери 1913 та 1745 можуть бути рекомендовані для передачі на Державну науково-технічну експертизу наступних з перспективою подальшого впровадження у виробництво.

За результатами конкурсного сортовипробування перспективний номер 1745 був переданий на Державну науково-технічну експертизу під назвою Сиза та з 2021 року включений до Державного реєстру сортів рослин, які рекомендовано для використання на території України. Цей сорт був створений шляхом багаторазового індивідуального добору із зразків села

Astravas. Основне призначення сорту – створення газонів. Газон, закладений із використанням насіння цього сорту, демонструє високу міцність до навантажень і витримує багатократне скошування. Загальна декоративність газону оцінена у 25 балів, при цьому проективне покриття становить 90%, а щільність паростків досягає 86%. У випадку вирощування сорту для отримання насіннєвого матеріалу врожайність складає приблизно 0,204 т/га. Сорт характеризується високою зимостійкістю, стійкістю до посухи, невразливістю до вилягання і витоптування, а також до поширених захворювань (Свідоцтво № 210562 від 02.07.2021 р.) (Додаток С3).

Популяція П1913 (UJ 1300358) була передана на реєстрацію до Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ). Вона характеризується унікальним поєднанням кількох важливих властивостей, які роблять її перспективною для використання в різних агротехнічних цілях. Зокрема, популяція має 45 генеративних пагонів на один кущ, масу тисячі насінин у межах 1,04 грама та кількість насінин у суцвітті, що становить 35 штук. Однією з важливих характеристик є висока облиствленість, яка досягає 71,5 %. На 20-й день після скошування висота культури становить 33,2 см, що є свідченням її помірного зростання після стрижки, а врожайність зеленої маси досягає 952,3 г/м². Насіннєва продуктивність також є достатньо високою і складає 32,5 г/м². Популяція належить до газонного типу використання, що передбачає її декоративну та функціональну придатність. Вона вирізняється високою стійкістю до витоптування і зносостійкістю, що робить її перспективною для використання на спортивних майданчиках, парках або зелених зонах із активним трафіком. Однак варто зазначити, що вона має дещо повільний ріст після скошування, що може бути перевагою для зон із низькою частотою обслуговування (Свідоцтво № 2418 від 25.04.2023 р.) (Додаток П 1).

8.2. Оцінка економічної ефективності вирощування перспективних номерів та нових сортів

Структура посівних площ сільськогосподарських культур значною мірою визначається спеціалізацією господарств і їх основними завданнями, зокрема підвищенням ефективності використання земельних ресурсів, зменшенням витрат на виробництво та максимізацією прибутку шляхом оптимального розподілу посівних площ. Раціональне ведення сільського господарства вимагає всебічного аналізу ефективності використання земельних, матеріально-технічних та трудових ресурсів, зокрема оцінки структури землекористування і посівних площ.

У країнах Європейського Союзу з розвиненим тваринництвом насінництво кормових культур є важливою складовою системи інтенсифікації кормовиробництва. Вирощування насіння кормових культур зосереджено переважно в регіонах із сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами, що дозволяє забезпечити стабільні врожаї, а також базується на національних традиціях та накопиченому досвіді.

У країнах ЄС площа насіннєвих посівів кормових культур перевищує 226 тис. га, що становить 0,5 % від загальної площі ріллі та 19 % від усіх насіннєвих посівів. Із цієї площі 40 % припадає на багаторічні злакові трави, 23,4 % – на багаторічні бобові, 34,9 % – на зернобобові культури, 0,9 % – на кормові коренеплоди. Серед злакових трав найбільше вирощують: пажитниця багаторічна (40,3 %), райграс вестервольдський (18,1 %) та кострицю червону (14,4 %). У групі бобових лідирує люцерна (79,9 %), далі – конюшина лучна (13,3 %). Серед зернобобових переважає горох (54,4 %) і кормові боби (39,3 %). Основні площі під злаковими насінниками зосереджені в Данії (41,5 %), Нідерландах (19,0 %) та Великій Британії (14,4 %). Насінники люцерни переважно вирощують у Франції (54,5 %) та Італії (37,5 %), конюшини – майже повністю у Франції (85,2 %). Насіння гороху та кормових бобів переважно виробляється у Великій Британії – 66,1 % і 84,9 %, відповідно [Eurostat, Agri-environmental indicator - cropping patterns].

Насінництво багаторічних трав є складним та енерговитратним процесом, що потребує значних ресурсів. Рівень енергозатрат залежить від багатьох факторів: виду трав, норм і способів внесення мінеральних добрив, посівного матеріалу, застосування техніки для обробітку ґрунту, методів захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників, а також технології збирання і подальшої післязбиральної обробки насіння [388].

Скорочення енерговитрат у цьому секторі є складним, але надзвичайно важливим завданням. Особливо актуальним постає дослідження економічної доцільності впровадження енергозберігаючих технологій у виробництво насіння та кормів, оскільки це безпосередньо впливає на розвиток тваринництва і аграрного сектору в цілому.

Підвищення продуктивності агропромислового комплексу неможливе без ефективного розвитку тваринництва, основою якого є якісне кормовиробництво. Водночас, спад виробництва насіння кормових культур упродовж останніх років призвів до зменшення площ культурних багаторічних пасовищ і сіножатей. Це, у свою чергу, негативно позначилося на можливостях поліпшення природних кормових угідь – як поверхневого, так і докорінного – та на вирощуванні злаково-бобових сумішок.

Наразі забезпеченість сільськогосподарських підприємств усіх форм власності насінням багаторічних трав становить лише 14–32 % від нормативної потреби. Ситуація з лукопасовищними культурами є критичною, що ставить під загрозу подальше функціонування галузей кормовиробництва та тваринництва. У зв'язку з цим, в умовах ринкової економіки особливої ваги набуває відновлення і розширення виробництва насіння таких важливих культур, як люцерна, конюшина, еспарцет, козлятник східний, тимофіївка лучна, костриця лучна тощо [389].

Вирощування сортів конюшини лучної Трускавчанка та Любава дозволить збільшити врожайність насіння на 12–35 %, а отже підвищити валові збори і ефективність виробництва культури. Але для господарств, що вирощують конюшину, важливо знати рівень витрат, потрібних для

використання селекційних зразків і сортів, та окупність їх у певних умовах. Тому виникає потреба економічного обґрунтування рекомендацій використання сорту Трускавчанка та селекційних зразків конюшини лучної.

Визначення економічної ефективності вирощування сорту і селекційних номерів проводили шляхом обліку прямих витрат на 1 га посіву, визначення дохідної частини – вартості врожайності насіння за біржовими цінами (100 000 грн/т) (дод. Ж 1). Виходячи з цих показників, вираховували умовно чистий прибуток (різницю між вартістю врожаю і сумою прямих витрат), рівень рентабельності (відношення умовно чистого прибутку до загальної суми прямих витрат), собівартість 1 т насіння (відношення суми прямих витрат до величини врожаю насіння), окупність 1 гривні витрат (відношення вартості врожаю до суми витрат на його одержання).

Наведено порівняльні характеристики шести селекційних зразків конюшини лучної (табл. 8.15).

Таблиця 8.15

**Економічна ефективність сорту та перспективних номерів
конюшини лучної вирощуваних на насіння (в цінах 01.01. 2025 р.)**

Назва сорту, перспектив- ного номера	Врожайність насіння, т/га	Вартість насіння, грн/га	Матеріальні витрати на вирощу- вання 1 га, грн	Собівартість 1 т насіння, грн.	Умовно чистий прибуток грн /га	Рентабельність, %	Окупність 1грн витрат, грн
Передкар- патська 6 St	0,324	32400	9871,6	30472	22528	228	3,28
Трускавчанка	0,410	41000	9871,6	24077	31128	315	4,15
№ 1144	0,378	37800	9871,6	26115	27928	283	3,83
№ 1145	0,410	41000	9871,6	24077	31128	315	4,15
Любава	0,440	44000	9871,6	22436	34128	346	4,46
№ 1147	0,334	33400	9871,6	29555,6	23528	238	3,38

Урожайність насіння коливалась у межах від 0,334 до 0,440 т/га. Найвищу врожайність – 0,440 т/га – продемонстрував сорт Любава, тоді як найнижчий показник спостерігався у стандарту Передкарпатська 6 – 0,324 т/га.

Вартість насіння, розрахована з урахуванням урожайності та ціни за тону, відповідно варіювалася: від 32400 грн/га у с. Передкарпатська 6 до 44 000 грн/га у с. Любава. При цьому всі селекційні зразки мали однакові матеріальні витрати – 9871,6 грн/га, що дозволяє об'єктивно порівнювати економічні показники між собою.

Розрахунок собівартості показав, що вартість 1 т насіння є найнижчою у с. Любава (22436 грн/т) та с. Трускавчанка (24077), що вказує на ефективне використання ресурсів. Умовно чистий прибуток, як різниця між виручкою та витратами, для цих зразків сягнув, відповідно, 34128 грн/га та 31128 грн/га, що свідчить про їх перевагу.

Рівень рентабельності, що характеризує відносну дохідність, досягав 346 % та 315 % для с. Любава, с. Трускавчанка та № 1145 та – це найвищі показники серед аналізованих зразків. Найменш рентабельним виявився с. Передкарпатська 6 (228%). Показник окупності витрат відображає скільки гривень доходу припадає на кожен витрачений гривню. І тут найефективнішими знову ж таки є сорти Любава і Передкарпатська 6 та № 1145 – 4,46 – 4,15 грн/грн.

Отже, проведений аналіз дає підстави рекомендувати до впровадження у виробництво сорти Любава і Трускавчанка та перспективний номер 1145 як найбільш економічно доцільні. Їх використання дозволяє значно підвищити рівень рентабельності вирощування конюшини лучної на насіння.

Аналіз економічної ефективності вирощування насіння конюшини гібридної дає змогу порівняти продуктивність різних зразків та оцінити доцільність їх подальшого використання у виробничих умовах. Матеріальні витрати при вирощуванні селекційних зразків конюшини гібридної на насіння на 1 га були однаковими (дод. Ж 2). Водночас собівартість

виращування 1 т продукції кращих зразків зменшувалася порівняно зі стандартом.

Базовим орієнтиром для порівняння виступає сорт Придністровська, який прийнято за стандарт (St). Його врожайність становила 0,225 т/га, при цьому вартість насіння з 1 га складала 33 750 грн. За витрат 9 244,5 грн/га було отримано умовно чистий прибуток у розмірі 24 506 грн, що відповідає рівню рентабельності 265 % і окупності витрат у 3,65 грн на кожную вкладену гривню (табл. 8.16).

Таблиця 8.16

Економічна ефективність сорту та перспективних номерів конюшини гібридної виращуваних на насіння (в цінах на 01.01.2025 р.)

Назва сорту, перспективного номера	Врожайність насіння, т/га	Вартість насіння, грн/га	Матеріальні витрати на виращування 1 га, грн	Собівартість 1 т насіння, грн.	Умовно чистий прибуток грн /га	Рентабельність, %	Окупність 1грн витрат, грн
Придністровська - St	0,225	33750	9244,5	41087	24506	265	3,65
№ 2476	0,301	45150	9244,5	30709	35906	388	4,88
№ 2020	0,285	42750	9244,5	32439	33506	363	4,62
№ 2196	0,225	33750	9244,5	41087	24506	265	3,65

У свою чергу, перспективний номер № 2476 показав найвищу урожайність – 0,301 т/га, що забезпечило надходження 45150 грн/га. При незмінному рівні витрат (9 244,5 грн/га) було досягнуто найбільшого умовно чистого прибутку – 35 905,5 грн/га. Рентабельність у цьому випадку становила 388 %, а окупність кожної гривні витрат – 4,88 грн. Цей результат свідчить про суттєві економічні переваги даного зразка над стандартом.

Також високі показники ефективності демонстрував зразок № 2020, врожайність якого становила 0,285 т/га, що дозволило отримати 42750 грн/га виручки. Умовно чистий прибуток – 33506 грн/га, рентабельність – 363 %, а окупність витрат – 4,62 грн/грн. Хоча ці показники дещо нижчі, ніж у № 2476, вони також перевищують стандарт і свідчать про доцільність подальшого використання цього зразка в умовах інтенсифікованого насінництва.

Зразок № 2196 мав ідентичну урожайність та економічні показники зі стандартом, що свідчить про відсутність економічної переваги порівняно з базовим рівнем.

Загалом проведений аналіз засвідчив, що зразки № 2476 та № 2020 мають суттєві переваги над стандартом за рівнем прибутковості та рентабельності. Отже, вони можуть бути рекомендовані як перспективні джерела для впровадження у виробництво та селекційну роботу з метою підвищення ефективності насінництва багаторічних бобових трав в Україні.

З метою визначення доцільності впровадження у виробництво перспективних номерів костриці червоної було здійснено розрахунок економічних показників вирощування п'яти селекційних зразків на насіння у перерахунку на ціни станом на 01.01.2025 року. Основну увагу було приділено оцінці врожайності, собівартості продукції, рівня прибутковості, рентабельності та окупності витрат.

У результаті дослідження економічної ефективності вирощування насіння костриці червоної було проаналізовано п'ять селекційних номерів, зокрема: Говерла (St), № 1363, Львів'янка, № 1776 та № 1009. Показники врожайності насіння виявили незначні коливання: від 0,227 т/га у сорту Говерла до 0,239 т/га у сорту Львів'янка, який продемонстрував найвищу продуктивність. Це безпосередньо вплинуло на вартість реалізованого насіння з 1 гектара, яка склала відповідно 29510 грн/га та 31070 грн/га. Інші зразки мали проміжні значення, що свідчить про близький потенціал щодо урожайності. Матеріальні витрати на вирощування 1 га були однаковими для

всіх досліджуваних варіантів і становили 7809,5 грн. Незважаючи на сталі витрати, собівартість 1 тонни насіння значно варіювалася залежно від врожайності: від 32676 грн/т у сорту Львів'янка до 34403 грн/т у Говерли. Це свідчить про те, що навіть незначні відмінності у врожайності суттєво впливають на собівартість виробництва (табл. 8.17).

Таблиця 8.17

**Економічна ефективність сортів та перспективних номерів
костриці червоної вирощуваних на насіння (в цінах на 01.01.2025 р.)**

Назва сорту, перспективного номера	Врожайність насіння, т/га	Вартість насіння, грн/га	Матеріальні витрати на вирощування 1 га, грн	Собівартість 1 т насіння, грн.	Умовно чистий прибуток грн /га	Рентабельність, %	Окупність 1грн витрат, грн
Говерла - St	0,227	29510	7809,5	34403	21701	278	3,78
№ 1363	0,234	30420	7809,5	33374	22611	290	3,89
Львів'янка	0,239	31070	7809,5	32676	23261	298	3,98
№ 1776	0,233	30290	7809,5	33517	22481	288	3,88
№ 1009	0,237	30810	7809,5	32952	23001	295	3,94

Щодо прибутковості, найбільший умовно чистий прибуток отримано у сорту Львів'янка – 23261 грн/га, що зумовлено її найкращими показниками продуктивності. Найменший прибуток зафіксовано у сорту Говерла – 21701 грн/га. Таким чином, ефективність виробництва напрямку пов'язана із сортовими особливостями культури.

Рівень рентабельності у досліджуваних зразків варіювався в межах від 278 % до 298%. Найвищий показник – у сорту Львів'янка, найнижчий – у сорту Говерла. Це свідчить про високу ефективність усіх варіантів вирощування костриці червоної, оскільки рентабельність перевищує 250 %.

Окупність вкладених коштів – ще один важливий критерій оцінки

ефективності. Найбільше повернення з кожної гривні витрат забезпечує сорт Львів'янка – 3,98 грн, тоді як у Говерли цей показник становить 3,78 грн. Інші сорти демонструють значення в межах 3,88–3,94 грн, що також є високим рівнем фінансової віддачі.

Отже, за результатами проведеного аналізу, найбільш економічно ефективним сортом костриці червоної виявилася Львів'янка, яка забезпечила найвищу врожайність, прибутковість, рентабельність та окупність. Всі інші сорти й перспективні зразки також демонструють високу ефективність вирощування, що дозволяє рекомендувати їх до впровадження у виробництво

З метою оцінки господарської доцільності впровадження перспективних зразків костриці шорстколистої також було проведено економічний аналіз за рядом показників. У таблиці 8.18 представлено результати порівняння сортів Astravas - St та трьох перспективних зразків. Урожайність варіювала в межах від 0,256 т/га у стандартного сорту до 0,281 т/га у с. Сиза. Найвищу вартість продукції з 1 га (36530 грн) також мав с. Сиза, що свідчить про його високу продуктивність.

Таблиця 8.18

Економічна ефективність сортів та перспективних номерів костриці шорстколистої вирощуваних на насіння (в цінах на 01.01.2025 р)

Назва сорту, перспективного номера	Врожайність насіння, т/га	Вартість насіння, грн/га	Матеріальні витрати на вирощування 1 га, грн	Собівартість 1 т насіння, грн.	Умовно чистий прибуток грн /га	Рентабельність, %	Окупність 1грн витрат, грн
Astravas St	0,256	33280	7809,5	30506	25471	326	4,26
Сиза	0,281	36530	7809,5	27792	28721	367	4,68
№ 1913	0,276	35880	7809,5	28295	28071	359	4,59
№ 2313	0,259	33670	7809,5	30153	25861	331	4,31

Матеріальні витрати були стабільними для всіх зразків і становили 7809,5 грн/га як і для костриці червоної, що дозволило об'єктивно оцінити ефективність кожного варіанту (дод. Ж 3). Аналіз собівартості 1 т насіння показав, що найбільш економічно вигідним є с. Сиза (27791 грн/т), тоді як у сорту Astravas вона сягала понад 30500 грн/т.

Важливим критерієм є умовно чистий прибуток, який для с. Сиза становив 28721 грн/га, а це найвищий показник серед усіх аналізованих зразків. Стандарт мав найнижчий прибуток – 25471 грн/га.

Щодо рентабельності, яка виражає відсоткове відношення прибутку до витрат, найкращим знову виявився в с. Сиза з показником 368 %, що значно перевищує значення стандартного сорту (326 %). Аналогічна тенденція спостерігається й у показнику окупності, який демонструє повернення кожної гривні витрат: 4,68 грн/грн для с. Сиза проти 4,26 грн/грн для Astravas.

Таким чином, на основі комплексного аналізу економічних показників можна зробити висновок, що с. Сиза є найбільш ефективним серед досліджуваних варіантів і рекомендований до широкого впровадження у виробництво.

Висновки до розділу 8

1. Проведене сортовипробування селекційних зразків конюшини лучної, конюшини гібридної та костриці червоної та костриці шорстколистої виявило значний потенціал щодо підвищення кормової продуктивності та якості зеленої маси, сухої речовини та насіння.

2. Найвищу загальну врожайність серед зразків конюшини лучної показали селекційні зразки № 193, № 1145, № 2202, № 2012 та № 1426. Особливо вирізняється № 193, який забезпечив приріст урожайності зеленої маси на 8,3 т/га при пасовищному використанні та був зареєстрований як сорт Трускавчанка.

3. За показниками хімічного складу в II укосі конюшини лучної спостерігається підвищення вмісту білка до 18,6 % та зменшення клітковини, що сприяє покращенню засвоюваності корму. Найвищі кормові одиниці (до 66,7 к. од./100 кг) зафіксовано у зразків № 2012 та № 2202.

4. Серед зразків конюшини гібридної найкращі показники продемонстрували № 2025, № 1744 та № 2015. Зокрема, зразок 2025 мав найвищу енергетичну цінність – 81,2 к. од./100 кг у II укосі. Вміст білка в кращих зразках досягав 19,8–20,1%.

5. Зразки костриці червоної, зокрема № 1773 та № 2343, достовірно перевищили стандарт Львів'янка за всіма основними показниками. Максимальний приріст зеленої маси становив 10,1 т/га (№ 1773), а вміст білка – до 9,6%. Проте загальний протеїновий рівень цієї культури залишається нижчим, ніж у бобових, що вимагає поєднання з іншими видами у травосумішках.

6. Проведений економічний аналіз сортів та селекційних зразків багаторічних кормових культур, зокрема конюшини лучної, конюшини гібридної, костриці червоної та костриці шорстколистої, засвідчив значні відмінності в їхній продуктивності та господарській доцільності вирощування.

7. Найвищі показники економічної ефективності вирощування конюшини лучної зафіксовано у зразків № 1145 та Любава, урожайність яких сягала 0,410 т/га, а рівень рентабельності – 315 %, при окупності витрат 4,15 грн/грн. Це свідчить про доцільність впровадження вищезгаданих селекційних зразків у виробництво.

8. Серед зразків конюшини гібридної абсолютним лідером за економічною ефективністю є № 2476, який забезпечив найвищу урожайність насіння (0,301 т/га), умовно чистий прибуток (35906 грн/га) та рентабельність на рівні 388 %, при окупності витрат 4,88 грн/грн. Ці характеристики

свідчать про потенціал даного зразка у рамках насінництва інтенсивного типу.

9. У групі костриці червоної найкращі показники ефективності демонстрував Любава, урожайність насіння якого становила 0,239 т/га, з рентабельністю 298 % і окупністю 3,98 грн/грн, що перевищує значення стандартного сорту Львів'янка.

10. Серед селекційних зразків костриці шорстколистий найдоцільнішим для впровадження у виробництво є сорт Сиза, який мав найнижчу собівартість насіння – 27791 грн/т, найвищий прибуток – 28721 грн/га, рентабельність – 368 % та окупність – 4,68 грн/грн.

11. Таким чином, аналіз економічної ефективності вирощування насіння кормових культур підтверджує високу продуктивність та дохідність окремих перспективних зразків, які можуть бути рекомендовані до широкого використання у виробничій практиці. Їх впровадження дозволить не лише підвищити економічну віддачу з одиниці площі, а й зміцнити насіннєву базу кормового виробництва в Україні.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [390 – 399].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми щодо обґрунтування та удосконалення методичних підходів оцінки генофонду багаторічних бобових і злакових трав та добору цінних джерел для отримання високопродуктивних, екологічно пластичних сортів. Використання сукупності результатів досліджень забезпечило формування колекції бобових і злакових трав, яка нараховує 248 зразків конюшини лучної, 90 – конюшини гібридної, 85 – костриці червоної і 45 – костриці шорстколистої, виділення сортів-еталонів та створення 4 сортів.

1. Виділено в колекційних розсадниках конюшини лучної зразки з високими показниками морфобіологічних ознак:

– за висотою рослин: МП № 136 і МД із № 193 (73 см при СМР 70,25 см); Syn₅-05 (73 см при СМР 69,80 см); з групи ранньостиглих – Селекційна група 60 × Носівська, МД із № 792 (75 см при СМР 70,15 см); середньостиглих – № 11152 (73 см при СМР 69,3 см); пізньостиглих – МД із № 148 (76 см при СМР 70,2 см);

– за облиствленістю: ДП № 67 (43,6 % при СМР 41,84 %); МД із ГП Спарта × Анітра (42,7 % при СМР 41,68 %); з групи ранньостиглих – № 848 (43,5 % при СМР 42,03 %); середньостиглих – № 12873 (45,5 % при СМР 41,8 %); пізньостиглих – ДП № 984 (43,8 % при СМР 41,1 %);

– за кількістю стебел на рослині: № 2253 і ІД із Colubara (29 шт. при СМР 26,38 шт.); Syn₁-05, ІД із Kirsinaï, ІД із Sadunai (31 шт. при СМР 28,77 шт.); з групи ранньостиглих – Vyliai (42 шт. при СМР 30,60 шт.); середньостиглих – ДП № 2107 (54 шт. при СМР 29,6 шт.); пізньостиглих – ДП № 1782 (45 шт. при СМР 29,5 шт.);

– за кількістю суцвіть на стеблі: № 2253 і Тернопільська 6 (9 шт. при СМР 7,69 шт.); Syn₁-05, Syn₂-05, Syn₆-05; МД із № 191, ІД із Kirsinaï, МД із МП № 712, ІД із МП № 715, БМД із МП № 794, ІД із Sadunai (8 шт. при СМР

7,27 шт.); з групи ранньостиглих – ДП № 1387, ДП № 1391, Селекційна група 60 × Носівська, ІД із ДП № 176, ІД із № 631, МД із № 792, ДП № 1285, № 10684 (8 шт. при СМР 7,25 шт.); середньостиглих – № 10753 (9 шт. при СМР 7,07 шт.); пізньостиглих – ДП № 984, № 856 (9 шт. при СМР 7,40 шт.);

– за діаметром суцвіть: № 960 (2,7 см при СМР 2,53 см); МД із № 644, Syn₁-05, Syn₄-05, БМД із МП № 793, ГП П-6 х ДП № 159, ІД із ДП № 548 (2,5 см при СМР 2,38 см); з групи ранньостиглих – Селекційна група 60 × Носівська (3,5 см при СМР 2,6 см); середньостиглих – Kirsinaï, Arimaciaï, 4/22, № 10753, Д-19 (2,8 см при СМР 2,57 см); пізньостиглих – ІД із № 791, ДП № 984, МД із СГП-850 (2,8 см при СМР 2,60 см);

– за кількістю квіток у суцвітті: ДП № 67 (75 шт. при СМР 69,94 шт.); МД із ГП Спарта × Анітра, ІД із Sadunai (75 шт. при СМР 71,20 шт.); з групи ранньостиглих – Трускавчанка (79 шт. при СМР 68,15 шт.); середньостиглих – ДП № 2107 (79 шт. при СМР 66,03 шт.); пізньостиглих – ДП № 1386 (75 шт. при СМР 67,7 шт.);

– за кількістю насінин у суцвітті: № 2432, МП № 136, МД із № 193 (54 шт. при СМР 51,75 шт.); МД із ГП Спарта х Анітра (52 шт. при СМР 45,83 шт.); з групи ранньостиглих – ІД із ДП № 176 (58 шт. при СМР 46,65 шт.); середньостиглих – № 2422 (54 шт. при СМР 47,10 шт.); пізньостиглих – МД із № 2289 (58 шт. при СМР 47,0 шт.);

– за масою 1000 насінин: № 2432 (1,908 г при СМР 1,880 г); ІД із МП № 715, ІД із МП № 792 (1,920 г при СМР 1,880 г); з групи ранньостиглих – ІД із № 631 (1,906 г при СМР 1,825 г); середньостиглих – Агрос (1,843 г при СМР 1,802 г); пізньостиглих – МД із № 641 (1,909 г при СМР 1,830 г);

– за стійкістю до хвороб: Передкарпатська 6, ДП № 119, ДП № 127, Тернопільська 5, Тернопільська 6, МП № 136, № 2284, МД із № 193, ДП № 639, МД із № 643, МД із Черкаська місцева, ІД із МП, БМД із МП, ДП № 1302, ДП № 1303, Трускавчанка, ДП № 1391, Селекційна група 60 × Носівська, Vyliai, Спарта, № 10684, № 848, МД із № 633, ДП № 2107,

№ 2106, ІД із № 640, № 2253, Тіна, № 11152, № 10973, МД із № 793, № 628, № 2284, Анітра, № 856, МД із № 2289.

2. Доведено, що селекційні зразки конюшини лучної з подібними господарськими характеристиками об'єднуються в тісні кластери. Дикорослі популяції демонструють відмінні морфологічні риси, що виявляється у формуванні окремих гілок. Зразки з більшою кількістю генеративних органів (суцвіть, квіток, насінин) формують окрему групу.

3. Визначення екологічної пластичності та стабільності селекційних ознак вихідного матеріалу конюшини лучної дозволяє оцінити їх реакцію в різних умовах вирощування. Виділено джерела з високими показниками адаптивності, які здатні забезпечувати стабільну продуктивність у змінних умовах середовища:

- за врожайністю зеленої маси: Передкарпатська 6, ДП № 119, № 960, № 2282, № 2243, Тернопільська 5, МП № 136 ($b_i = 1,15-2,51$, $Si^2 = 0,0004-0,31$) (2011–2013 pp.); ДП № 639, МД із Primus № 632, МД із Черкаська місцева, ІД із Liepsna ($b_i = 1,36-2,36$, $Si^2 = 0,04-0,32$) (2013–2015 pp.); ІД із ДП № 179, ДП № 1285 та ДП 59-2 ($b_i = 1,19-2,40$; $Si^2 = 0,0002-0,25$) (ранньостигла група, 2016–2018 pp.); Kirsinaï, 4/22, Тіна, Д-3 ($b_i = 1,13-1,47$; $Si^2 = 0,05-0,64$) (середньостигла група, 2016–2018 pp.); Анітра, ДП № 983, ДП № 984, МД із № 137, МД із № 142 ($b_i = 1,36-1,98$; $Si^2 = 0,004-0,51$) (пізньостигла група, 2016–2018 pp.);

- за врожайністю сухої речовини: № 2232, № 2282, № 2253, № 2243, ДП № 127, ІД із Colubara, № 2484, МД із МП № 124 ($b_i = 1,07-3,10$, $Si^2 = 0,0002-0,001$) (2011–2013 pp.); МД із № 644, МД із Primus № 632, Syn₂-05, Syn₄-05, Syn₅-05, Syn₆-05, МД із МП № 712, МД із МП № 791, ІД із МП № 792, ГП П-6 х № 2282, ДП № 1302, ДП № 1303 ($b_i = 1,04-4,03$; $Si^2 = 0,0005-0,08$) (2013–2015 pp.); Трускавчанка, ДП № 1387, ІД із ДП № 179, Тернопільська 8, Спарта, ДП № 1285, № 10684 та № 848 ($b_i = 1,09-2,04$; $Si^2 = 0,0002-0,05$) (ранньостигла група, 2016–2018 pp.); Агрос, Дарунок, № 10, 4/22, Тіна, Д-12, Д-15, 10753, Д-19, 10973, Д-3 та 12873 ($b_i = 1,02-1,77$; $Si^2 =$

0,0002–0,04) (середньостигла група, 2016–2018 pp.); Syn₃-05, ДП № 983, ДП № 984, МД із № 137, МД із № 145 та № 856 ($b_i = 1,25–1,87$; $Si^2 = 0,001–0,16$) (пізньостигла група, 2016–2018 pp.);

– за врожайністю насіння: ДП № 119, № 2422, ДП № 127 ($b_i = 1,31–2,15$, $Si^2 = 0,0001–0,002$) (2011–2013 pp.); ДП № 639, МД із № 644, МД із Primus № 632, Syn₄-05, Syn₆-05, МД із Черкаська місцева, БМД із МП № 794, ІД із Sadúnai, ГП П-6 × ДП № 159, ІД із № 2432 ($b_i = 1,04–3,86$; $Si^2 = 0,0001–0,002$) (2013–2015 pp.); Трускавчанка, ДП № 1391, Селекційна група 60 х Носівська, МД із № 644, МД із № 633, Спарта, ДП № 1285, ДП 59-2, № 10684 та № 848 ($b_i = 1,07–1,49$; $Si^2 = 0,0005–0,005$) (ранньостигла група, 2016–2018 pp.); ДП № 345, ІД із № 794, Arimaciai, Д-12, № 10, 4/22, 11152, Д-15, 10753, 10973 та 12873 ($b_i = 1,01–1,49$; $Si^2 = 0,0002–0,005$) (середньостигла група, 2016–2018 pp.); ДП № 1386, ІД із № 638, ІД із № 791, Liepsna, ДП № 983, ДП № 984, МД із № 142, МД із № 145, МД із № 148, МД із СГП-850 та № 856 ($b_i = 1,04–1,90$; $Si^2 = 0,0002–0,01$) (пізньостигла група, 2016–2018 pp.).

4. Встановлено, що продуктивність конюшини лучної знаходиться в тісній кореляції із кількістю опадів та температурним режимом у критичні міжфазні періоди (бутонізація – цвітіння, цвітіння – дозрівання): коефіцієнт кореляції між ГТК та врожайністю зеленої маси становить 0,557–0,875, між ГТК та врожайністю насіння – 0,680–0,924.

5. Дослідження 26 селекційних зразків конюшини гібридної вказує на значну варіабельність за висотою рослин (68–79 см), кількістю стебел (6–22 шт.) та суцвіть на стеблі (6,0–8,0 шт.), масою 1000 насінин (0,68–0,73 г). Достовірні кореляції між урожайністю насіння та кількістю суцвіть на стеблі ($r = 0,800$), між масою 1000 насінин і врожайністю ($r = 0,941$) підтверджують доцільність використання згаданих вище ознак для добору високопродуктивних форм.

6. Доведено, що проведена кластеризація селекційних зразків конюшини гібридної дозволяє ідентифікувати генотипи для створення цільових ідеотипів – продуктивних, стійких та пластичних. Перший кластер

включає зразки з рівномірним ростом і стабільною продуктивністю (Придністровська, № 22, БН-3, № 213, МД з Poliai, ДП № 546, МД із № 247), другий – із підвищеним потенціалом урожайності (№18, БН-1, Рожева 27, ІД із Придністровська, МД із Придністровська), третій – з високою облиствленістю та адаптивністю (Poliai, Daubiai, ІД № 1744, ДП № 1325, ІД № 1810, Левада).

7. Виділено селекційні зразки конюшини гібридної з високим адаптивним потенціалом: № 247, № 18, Poliai, Рожева 27, БН-3, Daubiai, які поєднують високу врожайність зеленої маси (38,1–39,9 т/га), генетичну гнучкість та гомеостатичність, селекційну цінність (0,91– 0,97), стабільну врожайність насіння (0,199–0,218 т/га) та низьку варіацію (2,54 – 9,35 %) і рекомендовано для подальшого використання у програмах створення сортів, адаптованих до умов Західного регіону України.

8. Застосування селекційних індексів доводить свою ефективність як інструмент комплексної оцінки вихідного матеріалу конюшини гібридної, дозволивши виділити перспективні зразки та обґрунтувати напрями комбінаційної селекції; зокрема, індекси атракції, облиствленості та інтенсивності добового росту визначено як ключові критерії добору на кормову продуктивність.

9. Аналіз 37 зразків костриці червоної показав варіацію за тривалістю вегетаційного періоду (92–109 діб), висотою рослин (54,1–60,1 см), масою 1000 насінин (0,97–1,04 г) та врожайністю насіння (0,179–0,260 т/га). Зразок МД із № 7 продемонстрував найвищу врожайність – 0,260 т/га, перевищивши стандартний сорт Львів'янка (0,247 т/га). Кластерний аналіз дозволив згрупувати зразки за комбінаціями агрономічних, декоративних і адаптивних характеристик, що полегшує добір генотипів з оптимальними властивостями для цільової селекції. Комплексна оцінка адаптивності підтвердила високу стабільність урожайності насіння ключових генотипів костриці червоної у мінливих агроекологічних умовах. Зразки костриці червоної ІД із № 331, Янка, Varius виявили мінімальні втрати продуктивності в умовах стресу та

найвищу гомеостатичність (до 505,59), що підтверджує їхню екологічну стійкість.

10. Серед 28 зразків костриці шорстколистої найвищу врожайність насіння демонструють селекційні зразки ДП № 850 та ГП Astravas × ДП № 1747 – по 0,207 т/га. Високою декоративністю (9 балів), регенераційною здатністю і хворобостійкістю характеризуються ІД № 2 із Astravas, МД із ДП № 1747, ІД № 1 із Astravas. Виділені генотипи є перспективними до включення в селекційні програми як джерела адаптивності та декоративності. Зразки ДП № 2166, ГП Astravas × Д № 1747, ІД № 1 із Astravas мають найнижчі коефіцієнти варіації та найвищі значення господарської та селекційної цінності. Це свідчить про доцільність їх широкого застосування у створенні сортів кормового та газонного призначення, стійких у мінливих погодних умовах Західного регіону України.

11. За результатами попереднього і конкурсного сортовипробування виділено селекційні зразки:

- конюшини лучної № 193 (Трускавчанка), № 1145, № 1146 № 1147, № 2313 (Любава) та № 1145, які забезпечили врожай зеленої маси відповідно 56,80–52,38 і 50,29–51,68 т/га, сухої речовини – 12,1–10,44 і 11,8–10,48 т/га, насіння – 0,410–0,440 т/га;

- конюшини гібридної з підвищеним вмістом білка та стабільними агрономічними характеристиками: № 1744, № 2014, № 2015, № 2020 та № 2476. Врожайність зеленої маси становить 35,2–44,5 т/га, сухої речовини – до 7,51 т/га, насіння – до 0,36 т/га, вміст білка досягає 20,1 %;

- костриці червоної: № 1007 (сорт Львів'янка), № 1773, № 2343 та № 1776 з поліпшеними характеристиками врожайності, адаптивності, кормової якості та декоративності. Урожайність зеленої маси досягала 43,6 т/га, сухої речовини – до 8,78 т/га, насіння – 0,239 т/га;

- костриці шорстколистої № 1913 та № 1745 (Сиза) з високими показниками декоративності (9 балів) та врожайністю зеленої маси 30,33–31,23 т/га, сухої речовини – 6,09–6,17 т/га і насіння – 0,276–0,281 т/га.

12. Найвищу економічну ефективність вирощування насіння серед зразків конюшини лучної демонструють сорти Любава, Трускавчанка та № 1145, які забезпечують максимальний умовно чистий прибуток (31128–34128 грн/га), рівень рентабельності (315–346 %) та окупність однієї гривні витрат (4,15–4,46 грн). Серед зразків конюшини гібридної перевагу мають № 2020 та № 2476, які суттєво перевищують стандартний сорт за всіма ключовими економічними показниками та забезпечують умовно чистий прибуток 33506–53906 грн/га, рівень рентабельності – 363–388 %, окупність однієї гривні – 4,62–4,88 грн. У групі костриці червоної найбільш ефективним є сорт Львів'янка, а серед зразків костриці шорстколистий – сорт Сиза з показниками врожайності насіння 0,239–0,281 т/га, прибутковості – 23261–28721 грн/га, рентабельності – 298–367 % та окупності однієї гривні – 3,98–4,68 грн.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ І ВИРОБНИЦТВА

Селекційним науково-дослідним установам рекомендовано:

- використовувати високопродуктивні та адаптивні зразки як батьківські форми в селекції багаторічних трав, а саме: конюшини лучної МД із Primus № 632, ДП № 983, ДП № 984, № 10684, МД із № 644, МД із № 145, конюшини гібридної № 18, Poliai, Daubiai, костриці червоної Kalnica/KS, Янка, Varius, ІД № 331, ІД № 853, МД із № 1135, ІД № 7, ІД № 257, костриці шорстколистої ДП № 850, ГП Astravas × ДП № 1747;
- проводити добір за показниками екологічної пластичності, стабільності, гомеостатичності та селекційної цінності, які дозволяють об'єктивно оцінювати адаптивність генотипів у різних умовах вирощування;
- застосовувати кластерний аналіз, який дає змогу структурувати селекційний матеріал та цілеспрямовано формувати ідеотипи;
- залучати до селекційного процесу еталонні і зареєстровані зразки та ознакові колекції;
- у селекційній роботі з багаторічними бобовими та злаковими травами керуватися «Методологією селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті», каталогами та науково-практичними рекомендаціями.

Суб'єктам насінництва та товаровиробникам:

- запропоновано використовувати високоврожайні сорти конюшини лучної Трускавчанка та Любава, костриці червоної Львів'янка та костриці шорстколистої Сиза, які забезпечують високу врожайність насіння та економічну рентабельність (298 – 388 %);
- у виборі сортів багаторічних бобових і злакових трав керуватися їх характеристиками та виробничими рекомендаціями щодо адаптивності, стабільності та пластичності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Molecular phylogenetics of the clover genus (*Trifolium*-Leguminosae) / N. W. Ellison et al. *Mol. Phylogenet. Evol.* 2006. Vol. 39. 688–705. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.01.004>
2. Williams W. M., Nichols S. N. *Trifolium*. In: Kole C. (eds) *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources*. 2011. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14387-8_13
3. Legume Crops Phylogeny and Genetic Diversity for Science and Breeding / P. Smýkal et al. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2015. Vol. 34 (1–3). P. 43–104. <https://doi.org/10.1080/07352689.2014.8979044>.
4. Boller B., Schubiger F. X., Kölliker R. Red clover. In *Fodder Crops and Amenity Grasses*, B. Boller U.K. Posselt, and F. Veronesi, eds. (New York, NY: Springer New York). 2010. P. 439–455. <https://doi.org/10.1080/07352689.2014.898477>
5. Sullivan M. L., Hatfield R. D. Polyphenol oxidase and o-diphenols inhibit postharvest proteolysis in red clover and alfalfa. *Crop Science*. 2006. Vol. 46. P. 662–670.
6. Pahlow G. Preservation of forage legumes. 47th Jahrestagung AGF, Braunschweig, 28–30 серпня 2003 р. С. 23–30.
7. Protein characteristics in grass–clover silages according to wilting rate and fermentation pattern / A. K. Bakken et al. 2017. *Grass Forage Science*. Vol. 72. Issue. 4. P. 626–639. <https://doi.org/10.1111/gfs.12271>
8. Improving persistence in red clover: insights from QTL analysis and comparative phenotypic evaluation / D. Herrmann et al. *Crop Science*. 2008. Vol. 48 (1). P. 269–277.
9. Forage Legumes for Grazing and Conserving in Ruminant Production Systems/ P. Phelan et al. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2015. Vol. 34:1–3. P. 281–326. DOI:[10.1080/07352689.2014.898455](https://doi.org/10.1080/07352689.2014.898455)

10. The effect of repeated direct sowing of grasslegume seed mixtures into grasslands on forage quality / P. Komárek et al. *Grassland Science in Europe*. 2007. Vol. 12. P. 39–42.
11. Scotton M. Seed production in grassland species: Morpho-biological determinants in a species-rich semi-natural grassland. *Grass Forage Science*. 2018. Vol. 73 (3). P. 764–776. <https://doi.org/10.1111/gfs.12359>
12. Assessment of C budget for grasslands and drylands of the world / D. S. Ojima et al. *Water Air Soil Pollut.* 1993. Vol. 70. P. 95–109.
13. Hopkins A., Wilkins R. J. Temperate grassland: key developments in the last century and future perspectives. *Journal of Agricultural Science*. 2006. Vol. 144. P. 503–523.
14. Breeding for genetic improvement of forage plants in relation to increasing animal production with reduced environmental footprint / A. H. Kingston-Smith et al. *Animal*. 2013. Vol. 7. P. 79–88. <https://doi.org/10.1017/S1751731112000961>
15. Nutritive value of forage legumes used for grazing and silage / R. J. DeWhurst et al. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. 2009. Vol. 48. P. 167–187.
16. Kolliker R., Enkerli J., Widmer F. Characterization of novel microsatellite loci for red clover (*Trifolium pratense* L.) from enriched genomic libraries. *Molecular Ecology Resources*. 2006. Vol. 6 (1). P. 50–53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1471-8286.2005.01133.x>
17. Rasprostranjenost crvene djeteline (*Trifolium pratense* L.) u Hrvatskoj / D. Dujmović Purgar et al. *Agronomski glasnik*. 2009. Vol. 71 (3). P. 225–236.
18. Hejduk S., Knot P. Effect of provenance and ploidity of red clover varieties on productivity, persistence and growth pattern in mixture with grasses. *Plant, Soil and Environment*. 2010. Vol. 56 (3). P. 111–119.
19. Ortega F., Parra L., Quiroz A. Breeding red clover for improved persistence in Chile: a review. *Crop and Pasture Science*. 2014. Vol. 65 (11). P. 1138–1146. doi: <http://dx.doi.org/10.1071/CP13323>

20. Drobna J. Yield and forage quality of Romanian red clover (*Trifolium pratense* L.) varieties studied in Slovakia. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2009. Vol. 37 (1). P. 204–208.
21. Karagic D., Jevtic G., Terzic D. Forage legumes seed production in Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2010. Vol. 26. P. 133–148.
22. Estimation of extractable protein in botanical fractions of legume and grass species / Z. Solati et al. *Grass Forage Science*. 2018. Vol. 73. Issue 2. P. 572–581. <https://doi.org/10.1111/gfs.12325>
23. Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. Київ : *Аграрна наука*. 2005. 360 с.
24. Taylor N. L. A Century of Clover Breeding Developments in the United States. *Crop Science*. 2008. Vol. 48. P. 1–13. <https://doi.org/10.2135/cropsci2007.08.0446>
25. Kjaergaard T. A plant that changed the World: the rise and fall of clover 1000–2000. *Landscape research*. 2003. Vol. 28. P. 41–49.
26. Arzani A., Samei K. Assessment of genetic diversity among Persian clover cultivars as revealed by RAPD markers. In: Vollmann J.; Grausgruber H.; Ruckebauer P. (Eds). *Genetic Variation for Plant Breeding, Proceedings of the 17th Eucarpia general congress, 8-11 September 2004, Tulln – Austria*. 2004. P. 85–88.
27. Tucak M., Popovic S. Variation in yield, forage quality and morphological traits of red clover (*Trifolium pratense* L.) breeding populations and cultivars. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2013. Vol. 100. P. 63–70. <http://dx.doi.org/10.13080/z-a.2013.100.009>
28. Swiss Mattenklees landraces, a distinct and diverse genetic resource of red clover (*Trifolium pratense* L.) / R. Kölliker et al. *Theor Appl Genet*. 2003. Vol. 107. P. 306–315. <https://doi.org/10.1007/s00122-003-1248-6>
29. Campos-de Quiroz H., Ortega-Klose F. Genetic variability among elite red clover (*Trifolium pratense* L.) parents used in Chile as revealed

by RAPD markers. *Euphytica*. 2001. Vol. 122. P. 61–67.
<https://doi.org/10.1023/A:1012617504493>

30. Population structure and genetic diversity in red clover (*Trifolium pratense* L.) germplasm / C. Jones et al. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10. P. 8364.
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-64989-z>

31. Abberton M. T., Marshall A. H. Progress in breeding perennial clovers for temperate agriculture. *Journal of Agricultural Science*. 2005. Vol. 143 (2–3). P. 117–135. <http://dx.doi.org/10.1017/S0021859605005101>

32. Annicchiarico P., Pagnotta M. A. Agronomic value and adaptation across climatically contrasting environments of Italian red clover landraces and natural populations. *Grass Forage Sci*. 2012. Vol. 67. P. 597–605.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2012.00887.x>

33. Characterizing the molecular and morphophysiological diversity of Italian red clover / M. A. Pagnotta et al. *Euphytica*. 2011. Vol. 179 (3). P. 393–404.

34. Brummer E. C. Capturing heterosis in forage crop cultivar development. *Crop Science*. 1999. Vol. 39. P. 943–954.

35. Genetic fingerprinting of Latvian red clover (*Trifolium pratense* L.) varieties using simple sequence repeat (SSR) markers: comparisons over time and space / I. Berzina et al. *Agronomijas vēstis*. 2008. Vol. 11. P. 28–33.

36. Agronomic evaluation and utilization of red clover (*Trifolium pratense* L.) germplasm / M. Tucak et al. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2009. Vol. 37 (2). P. 206–210.

37. Willmore K. E., Young N. M., Richtsmeier J. T. Phenotypic Variability: Its Components, Measurement and Underlying Developmental Processes. *Evolutionary Biology*. 2007. Vol. 34. P. 99–120.
<https://doi.org/10.1007/s11692-007-9008-1>

38. Mihovsky T., Naydenova G. Phenotypic analysis and heritability of seed production components in red clover (*Trifolium pratense* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2018. Vol. 24. P. 46–49.

39. Riday Heathcliff, Krohn Andrew L. Increasing Population Hybridity by Restricting SelfIncompatibility Alleles in Red Clover Populations. *Crop Science*. 2010. Vol. 50. P. 853–860.
40. Agronomic and environmental implications of organic farming systems / E. A. Stockdale et al. *Advances in Agronomy*. 2003. Vol. 70. P. 261–327.
41. Daugėlienė N. Liming investigations in acid soils of pastures. *Žemdirbystė. Agriculture*. 2000. Vol. 71. P. 73–87.
42. Taylor N. L., Quesenberry K. H. Red Clover Science. 1996. Dordrecht: Kluwer Academy Publishing. 10.1007/978-94-015-8692-4
43. Nitrogen fixation and transfer of red clover genotypes under legume–grass forage based production systems / M. S. Thilakarathna et al. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 2016. Vol. 106. P. 233–247. <https://doi.org/10.1007/s10705-016-9802-1>
44. Nitrate leaching and residual effect in dairy crop rotations with grass–clover leys as influenced by sward age, grazing, cutting and fertilizer regimes / J. Eriksen et al. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2015. Vol. 212. P. 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.07.001>
45. Huss-Danell K., Chaia E., Carlsson G. N₂ fixation and nitrogen allocation to above and below ground plant parts in red clover-grasslands. *Plant Soil*. 2007. Vol. 299. P. 215–226.
46. The use of red clover (*Trifolium pratense*) in soil fertility-building: A Review / P. McKenna et al. *Field Crops Research*. 2018. Vol. 221. P. 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.02.006>
47. Variation of morphological and agronomic traits in hybrids of *Trifolium pratense* x *Trifolium medium* and a comparison with the parental species / H. Jakešova et al. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2011. Vol. 47 (1). P. 28–36. DOI: 10.17221 / 2/2011-CJGPB
48. Changes in crude protein fractions of forage legumes during the spring growth and summer regrowth period / M. Krawutschke et al. *The Journal of Agricultural Science*. 2013. Vol. 151 (1). P. 72–90.

49. Effects of genotype, inoculation and maturity stage at harvest on red clover (*Trifolium pratense* L.) yield and chemical composition / J. Leto et al. *Mljekarstvo*. 2013. Vol. 63 (2). P. 98–108.
50. Біологічний азот у системі землеробства / В. П. Патика та ін. *Землеробство*. 2015. Вип. 2. С. 12–20.
51. Довгаюк-Семенюк М., Величко О., Терек О. Вміст нітрогену в рослинах конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) за дії нафтового забруднення ґрунту і підживлення мінеральними добривами. *Вісник Львівського університету. Серія Біологічна*. 2014. Вип. 65. С. 365–371.
52. Crude oil contamination and plants / O. Terek et al. *Journal of Central European Green Innovation*. 2015. Vol. 3 (2). P. 175–184.
53. Довгаюк-Семенюк М., Величко О., Терек О. Вміст вільних амінокислот у рослинах конюшини лучної за умов нафтозабрудненого ґрунту. *Біологічні студії*. 2016. Т. 10. № 2. С. 15–23.
54. Карбівська У. М., Турак О. Ю. Баланс поживних речовин дерново-підзолистого ґрунту за вирощування бобових трав. *Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Агрономія і біологія»*. 2015. Вип. 3 (29). С. 116–119.
55. Řepková J., Nedělník J. Modern methods for genetic improvement of *Trifolium pratense* L. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2014. Vol. 50. P. 92–99. 10.17221/139/2013-CJGPB
56. Riday H. Progress made in improving red clover (*Trifolium pratense* L.) through breeding. *International Journal of Plant Breeding*. 2010. Vol. 4 (1). P. 22–29.
57. Rosso B. S., Pagano E. M. Evaluation of Introduced and Naturalised Populations of Red Clover (*Trifolium pratense* L.) at Pergamino EEA-INTA, Argentina. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2005. Vol. 52. P. 507–511. <https://doi.org/10.1007/s10722-005-0777-z>

58. Riday H. Correlations between visual biomass scores and forage yield in space planted red clover (*Trifolium pratense* L.) breeding nurseries. *Euphytica*. 2009. Vol. 170. P. 339–345. <https://doi.org/10.1007/s10681-009-9991-7>
59. Real D., Gordon I., Hodgson J. Genetic advance estimates for red clover (*Trifolium pratense*) grown under spaced plant and sward conditions. *The Journal of Agricultural Science*. 2000. Vol. 135 (1). P. 11–17. DOI:10.1017/S0021859699007972
60. Brummer E. C. Capturing heterosis in forage crop cultivar development. *Crop Science*. 1999. Vol. 39 (4). P. 943–954 <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1999.0011183X003900040001x>
61. Riday H., Krohn A. L. Increasing population hybridity by restricting self-incompatibility alleles in red clover populations. *Crop Science*. 2010. Vol. 50 (3). P. 853–860. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci2009.05.0282>
62. Halling M. A., Topp C. F. E., Doyle C. J. Aspects of the productivity of forage legumes in Northern Europe. *Grass and Forage Science*. 2004. Vol. 59. P. 331–344.
63. Achievements and Challenges in Improving Temperate Perennial Forage Legumes / P. Annicchiarico et al. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2015. Vol. 34 (1–3). P. 327–380. DOI:[10.1080/07352689.2014.898462](https://doi.org/10.1080/07352689.2014.898462)
64. Variability of red clover populations evaluated by morpho-agronomic traits/ S. Popović et al. *Agronomski Glasnik*. 2007. Vol. 69 (6). P. 483–495.
65. Solberg S., Yndgaard F., Palmè A. Morphological and phenological consequences of ex situ conservation of natural populations of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Plant Genetic Resources*. 2017. Vol. 15 (2). P. 97–108. DOI:10.1017/S1479262115000416
66. Forage legume species determine the nutritional quality of binary mixtures with perennial ryegrass in the first production year / M. Gierus et al. *Animal Feed Science and Technology*. 2012. Vol. 172. P. 150–161. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.12.026>

67. Potential of legume-based grassland–livestock systems in Europe: a review / A. Lüscher et al. *Grass Forage Sci.* 2014. Vol. 69. P. 206–228.
68. Mela T. Red clover grown in a mixture with grasses: yield, persistence and dynamics of quality characteristics. *Agricultural and Food Science in Finland.* 2003. Vol. 12. P. 195–212.
69. Iepema G., van Eekeren N., van Dongen M. Production and persistency of red clover (*Trifolium pratense*) varieties when grown in mixtures. *Grassland Science Europe.* 2006. Vol. 11. P. 388–390.
70. A mixture of grass and clover combines the positive effects of both plant species on selected soil biota / N. Van Eekeren et al. *Applied Soil Ecology.* 2009. Vol. 42. P. 254–263.
71. Boller B., Schubiger F. X., Kölliker R. Red clover. In *Fodder Crops and Amenity Grasses*, B. Boller, U.K. Posselt, and F. Veronesi, eds. (New York, NY: Springer New York). 2010. P. 439–455.
72. Taylor N. L. A Century of Clover Breeding Developments in the United States. *Crop Science.* 2008. Vol. 48 (1). P. 1–13.
73. Taylor N. L., Quesenberry K. H. Persistence. In *Red Clover Science*, R. J. Summerfield, ed. (Dordrecht: Springer Netherlands). 1996. P. 119–129.
74. Changes in Root Architecture and Aboveground Traits of Red Clover Cultivars Driven by Breeding to Improve Persistence / L. Inostroza et al. *Agronomy.* 2020. Vol. 10 (12). P. 1896.
<https://doi.org/10.3390/agronomy10121896>
75. Montardo D. P., Agnol M. D., Paim N. R. Forage yield and persistence of red clover progenies in two environments. *Scientia Agricola.* 2003. Vol. 60. P. 447–452.
76. Grass–legume mixtures can yield more nitrogen than legume pure stands due to mutual stimulation of nitrogen uptake from symbiotic and non-symbiotic sources/ D. Nyfeler et al. *Agriculture, Ecosystems & Environment.* 2011. Vol. 140. P. 155–163.

77. Cutting reduces variation in biomass production of forage crops and allows low-performers to catch up: A case study of *Trifolium pratense* L. (red clover) / D. B. Herbert et al. *Plant Biology*. 2018. Vol. 20 (3). P. 465–473.

78. Red clover varieties of Mattenkleee type have higher production, protein yield and persistence than Ackerkleee types in grass–clover mixtures / N. J. Hoekstra et al. *Grass Forage Science*. 2018. Vol. 73 (2). P. 297–308.
<https://doi.org/10.1111/gfs.12307>

79. Mytton L.R., Cresswell A., Colbourn P. Improvement in soil structure associated with white clover. *Grass and Forage Science*. 1993. Vol. 48. P. 84–90.

80. Annicchiarico P., Pagnotta M. A. Agronomic value and adaptation across climatically contrasting environments of Italian red clover landraces and natural populations. *Grass and Forage Science*. 2012. Vol. 67. P. 597–605.

81. Kleen J., Taube F., Gierus M. Agronomic performance and nutritive value of forage legumes in binary mixtures with perennial ryegrass under different defoliation systems. *The Journal of Agricultural Science*. 2011. Vol. 149. P. 73–84.

82. Variation in rate of phenological development and morphology between red clover varieties: Implications for clover proportion and feed quality in mixed swards / S. Nadeem *Grass Forage Sci*. 2019. Vol. 74. P. 403–414.
<https://doi.org/10.1111/gfs.12427>

83. Production and quality of red clover (*Trifolium pratense*) and alfalfa (*Medicago sativa*) in pure stand or in grass mixture in Belgium / B. Deprez *Grassland Science in Europe*. 2004. Vol. 9. P. 498–500.
<http://hdl.handle.net/2078.1/82300>

84. Ford J. L., Barrett B. A. Improving red clover persistence under grazing. In Proceedings of the NZ Grassland Association, (Palmerston North, New Zealand). 2011. P. 119–124.

85. Yield and forage quality of red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivars in the lowland and the mountain regions / J. Leto et al. *Plant, Soil and Environment*. 2004. Vol. 50 (9). P. 391–396.

86. Popović S., Tucak M., Čupić T. 'VIVA' – A new red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivar. *Sjemenarstvo*. 2011. Vol. 28 (3-4). P. 111–118.
87. Assessment of red clover (*Trifolium pratense* L.) productivity in environmental stress / M. Tucak et al. *Poljoprivreda*. 2016. Vol. 22 (2). P. 3–9. DOI:10.18047/poljo.22.2.1
88. Antioxidant response to drought in red and white clover / I. Vaseva et al. *Acta Physiologiae Plantarum*. 2012. Vol. 34 (5). P. 1689–1699. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11738-012-0964-4>
89. The yield stability and quality of legumes during two consecutive, extremely dry years / M. Kizekova et al. *Agriculture Pol'nohospodárstvo*. 2013. Vol. 59 (4). P. 167–177. DOI: <http://dx.doi.org/10.2478/agri-2013-0015>
90. Characterizing drought stress and traits influence on maize yield under current and future conditions / M. T. Harrison et al. *Global Change Biology*. 2014. Vol. 20 (3). P. 867–878. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.12381>
91. Drought stress responses in crops / A. K. Shanker et al. *Functional and Integrative Genomics*. 2014. Vol. 14 (1). P. 11–22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10142-013-0356-x>
92. Legume Seed Production Meeting Market Requirements and Economic Impacts / B. Birte et al. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2015. Vol. 34 (1-3). P. 412–427. DOI: [10.1080/07352689.2014.898477](http://dx.doi.org/10.1080/07352689.2014.898477)
93. Concepts in plant stress physiology application to plant tissue cultures / T. Gaspar et al. *Plant Growth Regulation*. 2002. Vol. 37 (3). P. 263–285. DOI: <http://dx.doi.org/10.1023/A:1020835304842>
94. Roy S. J., Tucker E. J., Tester M. Genetic analysis of abiotic stress tolerance in crops. *Current Opinion in Plant Biology*. 2011. Vol. 14 (3). P. 232–239. DOI:10.1016/j.pbi.2011.03.002
95. Genetic analysis for grain yield and various morphological traits in maize (*Zea mays* L.) under normal and water stress environments / M. Hussain et al. *The Journal of Animal and Plant Sciences*. 2014. Vol. 24 (4). P. 1230–1240.

96. Improving the focus of forage breeding research / P. Annicchiarico et al. *Breeding in a World of Scarcity*. Springer: Cham, Switzerland. 2016. P. 251–270.
97. Li P., Chen J., Wu P. Agronomic characteristics and grain yield of 30 spring wheat genotypes under drought stress and nonstress conditions. *Agronomy Journal*. 2011. Vol. 103 (6). P. 1619–1628. DOI: <http://dx.doi.org/10.2134/agronj2011.0013>
98. Climate change in Croatia, Serbia, Hungary and Bosnia and Herzegovina: Comparison the 2010 and 2012 maize growing seasons. *Poljoprivreda / Kovačević V. et al. Agriculture*. 2013. Vol. 19 (2). P. 16–22.
99. De novo assembly of red clover transcriptome based on RNA-Seq data provides insight into drought response, gene discovery and marker identification/ S. A. Yates et al. *BMC Genomics*. 2014. Vol. 15. P. 453. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2164-15-453>
100. Zuk-Golaszewska K. The Red Clover: Seed Production, Medicinal Uses, and Health and Environmental Benefits. 2017. 130 p.
101. Yields and quality of green forage from red clover di- and tetraploid forms/ K. Zuk-Golaszewska et al. *Journal of Elementology*. 2010. Vol. 15 (4). P. 757–770.
102. Asci, O. O. Biodiversity in red clover (*Trifolium pratense* L.) collected from Turkey. I: Morpho-agronomic properties. *African Journal of Biotechnology*. 2011. 10. P. 14073–14079.
103. Bruulsema T. W., Christie B. R. Nitrogen contribution to succeeding corn from alfalfa and red clover. *Agronomy Journal*. 1987. Vol. 79. P. 96–100.
104. Forage Legume-small grain intercrops: Nitrogen production and response of subsequent corn/ O. B. Hesterman et al. *J. Prod. Agric.* 1992. Vol. 5. P. 340–348.
105. Tiffin P., Hesterman O. B. Response of corn grain yield to early and late killed red clover green manure and subirrigation. *J. Prod. Agric.* 1998. Vol. 11. P. 112–121.

106. Improving resilience of northern field crop systems, using inter-seeded red clover: A review / A. C. M. Gaudin et al. *Agronomy Journal*. 2013. Vol. 3. P. 148–180.
107. Hajduk S., Kont P. Effect of provenance and ploidity of red clover varieties on productivity, persistence, and growth pattern in mixture with grasses. *Plant Soil Environ*. 2010. Vol. 56. P. 111–119.
108. Phenotypic traits for wild red clover seed yield under drought conditions / G. Petrauskas et al. *Czech J. Genet. Plant Breed*. 2020. Vol. 56. P. 140–149.
109. Mousset-Dèclas C. Clovers of the genus *Trifolium*. In: Prosperi M. J., Guy P., Balfourier F. (eds.): *Genetic Resources of Forage and Turf Grasses*. Paris, INRA. 1995. P. 177–211.
110. Smith S. B., Gotoh T., Greenwood P. L. Current situation and future prospects for global beef production: Overview of special issue. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2018. Vol. 31. P. 927–932. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0405>
111. The concentration of isoflavones in red clover (*Trifolium pratense* L.) at flowering stage / N. Lemežienė et al. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2015. Vol. 102. P. 443–448. <https://doi.org/10.13080/z-a.2015.102.057>
112. Phytochemical composition of temperate perennial legumes / B. Butkutė et al. *Crop and Pasture Science*. 2018. Vol. 69. P. 1020–1030. <https://doi.org/10.1071/CP18206>
113. Butkutė B., Taujenis L., Norkevičienė E. Small-seeded legumes as a novel food source. Variation of nutritional, mineral and phytochemical profiles in the chain: raw seeds-sprouted seeds-microgreens. *Molecules*. 2019. Vol. 24. P. 133. <https://doi.org/10.3390/molecules24010133>
114. Nutritive value of forage legumes used for grazing and silage / J. R. Dewhurst et al. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. 2009. Vol. 48. P. 167–187.

115. Legume seed production meeting market requirements and economic impacts / B. Boelt et al. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2015. Vol. 34. P. 412–427. <https://doi.org/10.1080/07352689.2014.898477>
116. Breeding for improved seed yield of red clover / G. Petrauskas et al. *Breeding Grasses and Protein Crops in the Era of Genomics*. Cham, Springer. 2018. P. 96–100.
117. Influence of pollinator abundance and flower visitation on seed yield in red clover / A. Vanommeslaeghe et al. *Arthropod-Plant Interactions*. 2018. Vol. 12. P. 339–349. <https://doi.org/10.1007/s11829-017-9593-6>
118. Jablonski B. A preliminary appreciation of agricultural and beekeeping value of a red clover population with a shortened flower tube. *Acta Hortic.* 2001. Vol. 561. P. 215–217. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2001.561.30>
119. Vleugels T., Roldan-Ruiz I., Cnops G. Influence of flower and flowering characteristics on seed yield in diploid and tetraploid red clover. *Plant Breeding*. 2015. Vol. 134. P. 56–61. <https://doi.org/10.1111/pbr.12224>
120. Wermuth K. H., Dupont Y. L. Effects of field characteristics on abundance of bumblebees (*Bombus spp.*) and seed yield in red clover fields. *Apidologie*. 2010. Vol. 41. P. 657–666. <https://doi.org/10.1051/apido/2010038>
121. Rao S., Stephen W. P. Bumble Bee Pollinators in Red Clover Seed Production. *Crop Science*. 2009. Vol. 49 (6). P. 2207–2214. <https://doi.org/10.2135/cropsci2009.01.0003>
122. Lundin, O., Smith, H. G., Rundlöf, M. Drastic historic shifts in bumble-bee community composition in Sweden/ R. Bommarco et al. *Proceedings of the royal society B: Biological Sciences*. 2012. Vol. 279. P. 309–315.
123. Balzer C., Hill J., Befort B. L. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture / D. Tilman et al. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011. Vol. 108. P. 2060–2064.
124. Bommarco R., Fagan W. F. Influence of crop edges on movement of generalist predators: A diffusion approach. *Agricultural and Forest Entomology*.

2002. Vol. 4. P. 21–30. <https://doi.org/10.1046/j.1461-9563.2002.00117.x>

125. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops / A. M. Klein et al. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2007. Vol. 274. P. 303–313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>

126. Losey J. E., Vaughan M. The economic value of ecological services provided by insects. *BioScience*. 2006. Vol. 56. P. 311–323. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)56\[311:TEVOES\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56[311:TEVOES]2.0.CO;2)

127. A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems / C. M. Kennedy et al. *Ecology Letters*. 2013. Vol. 16. P. 584–599. <https://doi.org/10.1111/ele.12082>

128. Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits/ L. A. Garibaldi et al. *Ecology Letters*. 2011. Vol. 14. P. 1062–1072.

129. Bianchi F. J. J. A., Ives A. R., Schellhorn N. A. Interactions between conventional and organic farming for biocontrol services across the landscape. *Ecological Applications*. 2013. Vol. 23. P. 1531–1543. <https://doi.org/10.1890/12-1819.1>

130. From research to action: Enhancing crop yield through wild pollinators / L. A. Garibaldi et al. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2014. Vol. 12. P. 439–447. <https://doi.org/10.1890/130330>

131. Van Rijn P. C. J., Wäckers F. L. Nectar accessibility determines fitness, flower choice and abundance of hoverflies that provide natural pest control. *Journal of Applied Ecology*. 2016. Vol. 53. P. 925–933.

132. Late-season mass-flowering red clover increases bumble bee queen and male densities / M. Rundlöf et al. *Biological Conservation*. 2014. Vol. 172. P. 138–145.

133. Connecting scales: Achieving in-field pest control from areawide and landscape ecology studies / N. A. Schellhorn et al. *Insect Science*. 2015. Vol. 22. P. 35–51. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12161>

134. Rundlöf M.; Lundin O.; Bommarco R. Annual flower strips support pollinators and potentially enhance red clover seed yield. *Ecology and Evolution*. 2018. Vol. 8. P. 7974–7985.
135. Breeding for improved seed yield of red clover / G. Petrauskas et al. In *Breeding Grasses and Protein Crops in the Era of Genomics, Proceedings of the Joint Meeting of EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section and Protein Crops Working Group of Oil and Protein Crops Section*. Vilnius, Lithuania, 11–14 September 2017. Springer: Cham, Switzerland. 2018. P. 96–100.
136. Vleugels T., Cnops G., Roldán-Ruiz I. Improving seed yield in red clover through marker assisted parentage analysis. *Euphytica*. 2014. Vol. 200. P. 305–320. <https://doi.org/10.1007/s10681-014-1188-z>
137. Montpetit J. M., Coulman B. E. Responses to divergent selection for adventitious root growth in red clover (*Trifolium pratense* L.). *Euphytica*. 1991. Vol. 58. P. 119–127. <https://doi.org/10.1007/BF00022812>
138. Boron effects on red clover seed production and quality / N. P. Anderson et al. *Seed production research*. 2019. Vol. 9. P. 9–11.
139. Stoltz E., Wallenhammer A. C. Influence of boron in organic red clover (*Trifolium pratense* L.) seed production. *Grass Forage Sci*. 2014. Vol. 69. P. 285–293.
140. Models with only two predictor variables can accurately predict seed yield in diploid and tetraploid red clover / T. Vleugels et al. *Euphytica*. 2016. Vol. 209. P. 507–523. <https://doi.org/10.1007/s10681-016-1679-1>
141. Seed yield in red clover is associated with meiotic abnormalities and in tetraploid genotypes also with self-compatibility / T. Vleugels et al. *Euphytica*. 2019. Vol. 215. P. 79. <https://doi.org/10.1007/s10681-019-2405-6>
142. Ravagnani A., Abberton M. T., Skot L. Development of Genomic Resources in the Species of *Trifolium* L. and Its Application in Forage Legume Breeding. *Agronomy*. 2012. Vol. 2. P. 116–131. <https://doi.org/10.3390/agronomy2020116>

143. Red clover (*Trifolium pratense* L.) draft genome provides a platform for trait improvement / J. De Vega et al. *Scientific Reports*. 2015. Vol. 5. 17394 p. <https://doi.org/10.1038/srep17394>
144. Riday H., Krohn A. L. Genetic map-based location of the red clover (*Trifolium pratense* L.) gametophytic self-incompatibility locus. *Theoretical and Applied Genetics*. 2010. Vol. 121 (4). P. 761-767. DOI:10.1007/s00122-010-1347-0
145. Lawrence M. J. Number of incompatibility alleles in clover and other species. *Heredity*. 1996. Vol. 76. P. 610–615.
146. First RFLP linkage map of red clover (*Trifolium pratense* L.) based on cDNA probes and its transferability to other red clover germplasm / S. Isobe et al. *Theoretical and Applied Genetics*. 2003. Vol. 108. P. 105–112.
147. Construction of a consensus linkage map for red clover (*Trifolium pratense* L.) / S. Isobe et al. *BMC Plant Biol*. 2009. Vol. 9. P. 57.
148. Red Clover (*Trifolium pratense*) and Zigzag Clover (*T. medium*) – A Picture of Genomic Similarities and Differences / J. Dluhošová et al. *Front Plant Sci*. 2018. Vol. 9: 724. P. 1–23.
149. Breeding potential of the backcross progenies of a hybrid between *Trifolium medium* × *T. Pratense* to *T. Pratense* / S. Isobe et al. *Canadian Journal of Plant Scienc*. 2002. Vol. 82. P. 395–399.
150. Achievements and Challenges in Improving Temperate Perennial Forage Legumes / P. Annicchiarico et al. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2015. Vol. 34 (1–3). P. 327–380. DOI:[10.1080/07352689.2014.898462](https://doi.org/10.1080/07352689.2014.898462)
151. Legume Seed Production Meeting Market Requirements and Economic Impacts / B. Boelt et al. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2015. Vol. 34(1–3). P. 412–427. DOI: [10.1080/07352689.2014.898477](https://doi.org/10.1080/07352689.2014.898477)
152. Factors Underlying Seed Yield in Red Clover: Review of Current Knowledge and Perspectives / T. Vleugels et al. *Agronomy*. 2019. Vol. 9 (12). P. 829. <https://doi.org/10.3390/agronomy9120829>
153. Nutrient Status and Dynamics of *Trifolium* spp. at Different Growing Stages / Z. Hai-xia et al. *Journal of Northeast Agricultural University (English*

Edition). 2013. Vol. 20 (3). P. 6–11.

154. Scott D., Sutherland B. L. Plant Introduction trials: comparison of 38 alsike lines in the Mackenzie Basin. *NZ journal of experimental agriculture*. 1984. Vol. 12. P. 203–207.

155. Бабич А. О. Кормові і лікарські рослини в XX–XXI століттях. Київ : Аграрна наука, 1996. 822 с.

156. Morphological traits and seed production potential of some wild *Trifolium* species in Serbia / Z. Lusic et al. In *Proceedings of the 15th European Grassland Federation symposium: Alternative Functions of Grassland, Brno, 7-th–9-th Sept. 2009*. P. 406–410.

157. Ford J. L., Barrett B. A. Improving red clover persistence under grazing. In *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*. 2011. Vol. 73. P. 119–124.

158. Townsend C. E. Correlation among characters and general lack of persistence in diverse populations of Alsike clover, *Trifolium hybridum* L. *Crop science*. 1964. Vol. 4. P. 575–577.

159. Growth of legume varieties on a yellow-brown high country soil / D. Scott et al. *NZ journal of experimental agriculture*. 1974. Vol. 2. P. 251–259.

160. Lang J., Vejražka K. Yields and quality of forage legumes under imbalanced year precipitation conditions on south Moravia. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2012. Vol. 60 (6). P. 217–224.

161. Paplauskiene V., Dabkeviciene G.. A study of genetic diversity in *Trifolium hybridum* varieties using morphological characters and ISSR markers. *Žemdirbyste-Agriculture*. 2012. Vol. 99 (3). P. 313–318.

162. Widdup K. H., Ryan D. L. Development of GSO alsike clover for the South Island high country. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*. 1994. Vol. 56. P. 107–111.

163. Naydenova G. Breeding of alsike clover (*Trifolium hybridum* L.) for the conditions of Central Northern Bulgaria. *Rastenievadni nauki. Bulgarian*

Journal of Crop Science. 2017. Vol. 54 (4). P. 35–40.

164. Агроєкобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / М. Т. Ярмолук та ін. Львів : СПОЛОМ. 2013. 304 с.

165. Бернадська І. О. Філогенетичне значення екотипічної диференціації на прикладі роду *Festuca* (*Poaceae*). Роль природних екотипів рослин у формуванні біорізноманіття та стійкості фітосистем до несприятливих умов. Львів : [Б. в.]. 2011. С. 56–81.

166. Angelov G., Bednarska I. Systematic relationships among eight taxa of genus *Festuca* from the Ukraine, as revealed by seed proteins electrophoresis. *Phytologia Balcanica*. 2016. Vol. 22 (1). P. 3–68.

167. Lijałkowski D., Warmińska B. Zmienność kostrzew kępowych (*Festuca* sp.) województwa lubelskiego. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska*. 1972. Vol. 5. P. 189–198.

168. Markgraf-Dannenberg I., *Festuca* L. *Flora Europaea*. 1980. № 5. P. 125–153.

169. Pawlus M. Systematyka i rozmieszczenie gatunków grupy *Festuca ovina* L. w Polsce. Taxonomy and distribution of the *Festuca ovina* group in Poland. *Fragm. Flor. Geobot.* 1985. Vol. 29 (2). P. 219–295.

170. Горбенко Н. Є., Гриник О. М. Формування газонів на території ботанічного саду НЛТУ України. *Науковий збірник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23 (2). С. 52–60.

171. Марутяк С. Б. Еколого-фітоценотичні особливості газонів львівщини. *Екологічні проблеми природо-користування та біорізноманіття Львівщини : екологічний збірник*. 2001. Т. VII. С. 273–281.

172. Нові сорти газонних трав / М. А. Сердюк та ін. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*, присвячений 100-річчю від дня народження Д. Ф. Лихваря. 2003. Спецвипуск. С. 146–150.

173. Сердюк М. А., Сердюк О. М., Шкура О. В. Нові сорти низових злакових трав. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН*. 2008. Вип. 2. С. 110–120.

174. Ostapets T. Comparative characteristics of main morphological indication and type of inheritance of leaf plate color in species *Festuca glauca*, *Festuca rubra*, *Festuca ovina*. *Norwegian Journal of development of the International Science*. № 51. Vol. 2. 2020. p p. 15–17.
175. Шкура О. В., Рахметов Д. Б. Аналіз генофонду газонних трав та відбір перспективних видів за показниками продуктивності і декоративності. *Інтродукція рослин*. 2011. № 2. С. 79–85.
176. Шкура О. В., Рахметов Д. Б. Насіннева продуктивність газонних трав залежно від їх видових та сортових особливостей. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН*. 2009. Вип. 1/2. С. 220–226.
177. Szczęśniak E. Species of *Festuca ovina* group (Poaceae) on the serpentine rocks in the Sudety Foreland. *Acta Botanica Silesiaca*. 2005. Vol. 2. P. 121–129.
178. Ревунова Л. Г., Рахметов Д. Б. Біолого-морфологічні особливості інтродукованих газонних трав в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія*. 2014. Вип. 20. № 1100. С. 61–68.
179. Goral S., Pawluk A. O metodach hodowli traw. *Biul. IHAR*. 1978. Vol. 132. P. 111–116.
180. Krzymuski J. Postęp w hodowli odmian i jego wykorzystanie w produkcji. Cz. 2. Rośliny pastewne. *Biul. IHAR*. 1991. Vol. 150. P. 75–83.
181. Pronczuk S., Żurek G. Efektywność wstępnej selekcji ekotypów z kolekcji *Festuca rubra* (sensu lato) do celów gazonowych. *Biul. IHAR*. 1994. Vol. 190. P. 109–118.
182. Sawicki B. Ekotypy kostrzewy czerwonej (*Festuca rubra* L. subsp. *genuina* Hack.) z Wyżyny Lubelskiej jako źródło zasobów genowych. *Genet. Pol.* 1994. Vol. 35A. P. 365–369.
183. Żurek G., Pronczuk S. Efektywność ekotypów jako materiału w hodowli traw gazonowych. *Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych*. 1997.

Vol. 451. P. 161–166.

184. Martyniak D., Pronczuk S. Ocena i stopień wykorzystania kolekcji ekotypów kostrzewy czerwonej w hodowli nowych odmian gazonowych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. 2004. Vol. 497 (2). P. 449–454.

185. Martyniak D., Pronczuk S. Ocena odmian i rodów form kępowych i rozłogowych *Festuca rubra* L. z zastosowaniem wskaźnika wartości ogólnogospodarczej. *Biul. IHAR*. 2003. Vol. 225. P. 303–311.

186. Rutkowska B., Brzywczy-Kuninska Z. Badania odmian i ekotypów gatunków traw przydatnych dla potrzeb miejskich. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. 1969. Vol. 90. P. 67–71.

187. Kozłowski S., Golinski P., Golinska B. Pozapaszowa funkcja traw. *Łąkarstwo w Polsce*. 2000. Vol. 3. P. 79–94.

188. Golinski P., Xi Q. Evaluation of turf quality of some selected cultivars of *Festuca rubra* in sowing year set against varying soil humidity. *Łąkarstwo w Polsce*. 2000. Vol. 3. P. 43–50.

189. Sawicki B. Ekotypy kostrzewy czerwonej (*Festuca rubra* L. subsp. *genuina* Hack.) z Wyżyny Lubelskiej jako źródło zasobów genowych. *Genet. Pol.* 1994. Vol. 35A. P. 365–369.

190. Kozłowski S. Hodowla traw a zmienność ich cech morfologicznych, biologicznych i chemicznych. *Biul. Oceny Odmian*. 1997. Vol. 28. P. 17–27.

191. Dąbrowska A. Evaluation of the suitability of *Festuca rubra* L. and *F. nigrescens* Lam. ecotypes as a material for lawn grass breeding. *Folia Horticulturae*. 2010. Vol. 22/1. P. 51–56.

192. Floral inhibition in red fescue (*Festuca rubra* L.) through expression of a heterologous flowering repressor from *Lolium* / C. S. Jensen *Molecular Breeding*. 2004. Vol. 13. P. 37–48.

<https://doi.org/10.1023/B:MOLB.0000012327.47625.23>

193. Seed Yield and Lodging Assessment in Red Fescue (*Festuca rubra* L.) Sprayed with Trinexapac-Ethyl / Z. Bitarafan et al. *Agronomy*. 2019. Vol. 9. P. 617. <https://doi.org/10.3390/agronomy9100617>

194. Deleuran L. C., Boelt B. Effect of sowing rate on seed production of amenity cultivars of red fescue (*Festuca rubra* L.). *Journal of Applied Seed Production*. 1997. Vol. 15. P. 23–28.
195. Meijer W. J. M. Inflorescence production in plants and seed crops of *Poa pratensis* L. and *Festuca rubra* L. as affected by juvenility of tillers and tiller density. *Netherlands Journal of Agricultural Science*. 1984. Vol. 32. P. 119–136.
196. Fairy N. A., Lefkovitch L. P. Crop density and seed production of creeping red fescue (*Festuca rubra* L. var. *rubra*). 1. Yield and plant development. *Can. J. Plant Sci.* 1996. Vol. 76. P. 291–298.
197. Optimizing the number of consecutive seed harvests in red fescue (*Festuca rubra* L.) and perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) for yield, yield components and economic return / L. C. Deleuran et al. *Acta Agric. Scand. Sect. B Plant Soil Sci.* 2013. Vol. 63. P. 1–10.
198. Competition ability of selected amenity varieties of *Festuca rubra* in mixture with *Deschampsia caespitosa*/ M. Svobodová et al. *Czech J. Genet. Plant Breed.* 2013. Vol. 49. P. 70–76.
199. Cytogenetic study of forage grasses and legumes // Legumes for Mediterranean forage crops, pastures and alternative uses - Legumineuses pour cultures fourragères, paturages et autres usages en région méditerranéenne / A. Mariani et al. *Zaragoza: CIHEAM-IAMZ*. 2000. P. 79–83.
200. Larsen S. U., Andreassen C., Kristoffersen P. The variation in seed weight within and among cultivars of slender creeping red fescue (*Festuca rubra* ssp. *litoralis*), perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*) and its importance for the composition of seed mixtures. *Seed Science and Technology*. 2004. Vol. 32 (1). P. 135–147.
201. Evaluation of selected fine leaf fescue (*Festuca*) cultivars for turf quality and weed suppression / C. A. Bertin et al. *Horticulture Technology*. 2009. Vol. 19. P. 660–668.

202. Huyghe C. Grasslands and forage crops in Europe: context and stakes. Consequences for breeding. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2010. 26 (spec. iss.). P.1–18.
203. Altpeter F., Xu J. Rapid production of transgenic turfgrass (*Festuca rubra* L.) plants. *Journal of plant physiology*. 2000. Vol. 157 (4). P. 441–448. [http://dx.doi.org/10.1016/S0176-1617\(00\)80029-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0176-1617(00)80029-2)
204. Drying of forage grass seed harvested at different maturity and its utility value in autumn and spring sowing time / R. Stanisavljević et al. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2014. Vol. 101 (2). P. 169–176. <http://dx.doi.org/10.13080/z-a.2014.101.022>
205. Lemežienė N., Kanapeckas J. Selection efficiency of wild ecotypes for forage and turf grass breeding. *Biologija*. 2008. Vol. 54 (2). P. 125–128. <http://dx.doi.org/10.2478/v10054-008-0026-4>
206. Tarakanovas P., Kanapeckas J. Evaluation of red fescue turfgrass accessions in genetic collection. *Biologija*. 2005. Vol. 4. P. 34–37.
207. Bonos S. A., Clarke B. B., Meyer W. A. Breeding for disease resistance in the major cool-season turfgrasses. *Annual Review of Phytopathology*. 2006. Vol. 44. P. 213–234. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.phyto.44.070505.143338>
208. Rao K. M., Rognli O. A. Meadow fescue. Cai H. et al. (eds.). *Genetics, genomics and breeding of forage crops*. 2014. P. 90–108.
209. Huyghe C. Grasslands and forage crops in Europe: context and stakes. Consequences for breeding. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2010. 26 (spec. iss.). P. 1–18.
210. Guo H., Mazer S. J., Du G. Geographic variation in seed mass within and among nine species of Pedicularis (Orobanchaceae): effects of elevation, plant size and seed number per fruit. *Journal of Ecology*. 2010. Vol. 98 (5). P. 1232–1242. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2745.2010.01688.x>

211. Evaluation of selected fine leaf fescue (*Festuca*) cultivars for turf quality and weed suppression / C. A. Bertin et al. *Horticulture Technology*. 2009. Vol. 19. P. 660–668.
212. Assessment of morpho-anatomical traits of red fescue (*Festuca rubra* L.) germplasm differing in origin / V. Stukonis et al. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2015. Vol. 102(4). P. 437–442. DOI: 10.13080/z-a.2015.102.056
213. Stukonis V., Kanapeckas J., Lemežienė N. Avinio eraičino (*Festuca ovina* L.) paplitimas ir polimorfizmas Lietuvoje. *Vagos*. 2008. T. 81(34). P. 68–74.
214. Dabrowska A. Morpho-anatomical structure of the leaves of *Festuca trachyphylla* (Hack) krajina in the ecological aspect. *Modern phytomorphology*. 2012. Vol. 1. P. 11–12.
215. Марутяк С. Б. Еколого-фітоценотичні особливості газонів львівщини. *Екологічні проблеми природо-користування та біорізноманіття Львівщини : екологічний збірник*. 2001. Т. VII. С. 273–281.
216. Ploidy levels variability of some Central European fescues (*Festuca* subg. *Festuca*, Poaceae) / P. Šmarda et al. *Biologia*. 2005. T. 60. P. 25–36.
217. Stukonis V., Kanapeckas J., Lemeziene N. Siurksčiojo eraicino *Festuca trachyphylla* paplitimas ir tarpopuliacinio polimorfizmo ivertinimas. *Zemdirbyste*. 2007. T. 94, № 4. P. 40–47.
218. Identification of fine-leaved species of genus *Festuca* by molecular methods / V. Stukonis et. al. *Pakistan Journal of Botany*. 2015. Vol. 47 (3). P. 1137–1142.
219. Бернадська І. О. Огляд методичних підходів та діагностичних ознак у вивченні вузьколистих костриць (*Festuca* L. subgen. *Festuca*). Описова морфологія. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. 2012. Т. 3 (10). № 1. С. 9–30.
220. Бернадська І. О. Філогенетичне значення екотипічної диференціації на прикладі роду *Festuca* (Poaceae). *Роль природних екотипів рослин у формуванні біорізноманіття та стійкості фітосистем до несприятливих умов*. Львів : [Б. в.]. 2011. С. 56–81.

221. Екотипічні особливості осередків ксеротермічної рослинності Закарпатської низовини / Г. Лисенко та ін. *Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна*. 2012. Вип. 59. С. 52–65.
222. Бернадська І. О., Гончаренко В. І. Види роду *Festuca* (Poaceae) у флорі Шацького національного природного парку. *Науковий вісник чернівецького університету*. 2007. Вип. 343: Біологія. С. 3–9.
223. Бернадська І. О., Орлов О. О. Рід *Festuca* (Poaceae) у флорі Центрального Полісся України. *Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України* : наукові праці. 2005. Вип. 5 (11). С. 121–129.
224. Harlan J. R., De Wet. M. J. Toward a rational classification of cultivated plants. *Taxon*. 1971. Vol. 20(4). P. 509–517. <https://doi.org/10.2307/1218252>
225. Laxman L., Ansari A. H. The Convention of Biological Diversity, Nagoya Protocol and TRIPS: pathways to harmonize rules on plant genetic resources. *Conservation Policies for Agricultural Biodiversity*, Woodhead Publishing. 2023. P. 187-245. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821441-1.00003-8>
226. Heywood V. H, Dulloo M. E. In situ conservation of wild plant species: a critical global review of best practices. *IPGRI Technical Bulletin*. IPGRI, Rome, Italy. 2005. № 11. 174 p.
227. Frison Christine, Francisco Lopez and Jose T. Esquinas–Alcasar. Plant genetic resources and food security: stakeholders perspectives on the international treaty on plant genetic resources for food and agriculture. FAO, Bioversity International and Earthscan 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon, 2011. 311 p.
228. Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security/ C. K. Khoury et al. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2014. No. 111. P. 4001–4006. DOI:10.1073/pnas.1313490111
229. Новак Ж. М., Коцюба С. П. До історії створення та стану генетичних банків рослин. *Генетичні ресурси рослин*. Вип. 27. 2021. С. 116–122.
230. 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.

231. 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.
http://nbuv.gov.ua/UJRN/grr_2012_10-11_4

232. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / В. Д. Бугайов та ін.; за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква. 2010. С. 342–344.

233. Asci O. O. Biodiversity in red clover (*Trifolium pratense* L.) collected from Turkey. I: Morpho-agronomic properties. *African Journal of Biotechnology*. 2011. Vol. 10 (64). P. 14073-14079. DOI:10.5897/AJB11.2403

234. Acar Z., Ayan I, Gulser C. Some morphological and nutritional properties of legumes under natural conditions. *Pak. J. Biol. Sci.* 2001. Vol. 4 (11). P. 1312–1315.

235. A brief review of molecular techniques to assess plant diversity / I. A. Arif et al. *International Journal of Molecular Science*. 2010. Vol. 11 (5). P. 2079–2096.

236. Greene S. L., Gritsenko M., Vandemark G. Relating morphologic and RAPD marker variation to collection site environment in wild populations of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Genet. Resour. Crop Environ.* 2004. Vol. 51 (6). P. 643–653.

237. Genetic diversity in red clover (*Trifolium pratense* L.) revealed by morphological and microsatellite (SSR) markers / P. M. B. Dias et al. *Euphytica*. 2008. Vol. 160. P. 189–205.

238. Bowley S. R., Taylor N. L., Dougherty C. T. Physiology and morphology of red clover. *Advances in Agronomy*. 1984. Vol. 37. P. 318–347.

239. Сорт і його значення в підвищенні врожайності / В. В. Шелепов та ін. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ : Алефа, 2006. 140 с.

240. Захарчук О. В. Сорт як інноваційна основа розвитку рослинництва. *Агроінком*. 2009. № 5–8. С. 17–22.
241. Бугайов В. Д. Сортові ресурси кормових культур – основа сталого виробництва кормів. *Посібник українського хлібороба «Генетичні ресурси рослин України»*. 2015. Т. 1. С. 273–275.
242. Мацьків О. І., Замостний М. І., Галатович Е. М. Конюшина червона. Львів : Каменярь, 1974. 74 с.
243. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2020 році (реєстр є чинним станом на 05.10.2020 р.) / Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. Київ, 2020. 509 с.
244. Listy odmian roślin uprawnych wpisanych do krajowego rejestru w Polsce / Polish National List of Agricultural Plant Varieties ; Centralnym Ośrodkiem Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka. 2020. 92 p.
245. Nacionalinis 2020 metu augalu veislių sąrašas Lithuanian national list of plant varieties 2020, 30 p.
246. Abiotic Stress Responses in Legumes: Strategies Used to Cope with Environmental Challenges / Susana S. Araújo et al. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2015. Vol. 34 (1–3). P. 237–280. DOI: [10.1080/07352689.2014.898450](https://doi.org/10.1080/07352689.2014.898450)
247. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А., Лисікова В. М. Адаптивна система селекції сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 3. С. 38–41.
248. Базалій В. В., Бойчук І. В., Ларченко О. В. Принципи адаптивної селекції сортів пшениці озимої м'якої озимої. *Таврійський науковий вісник*. 2012. № 80. С. 26–32.
249. Jinks J., Pooni H. Determination of the environmental sensitivity of selection lines of *Nicotiana rustica* by the selection environment. *Heredity*. 1982. Vol. 49. P. 291–294. <https://doi.org/10.1038/hdy.1982.102>

250. Jinks J. L., Connolly V. Determination of the environmental sensitivity of selection lines by the selection environment. *Heredity*. 1975. Vol. 34. P. 401–406.
251. Tai G. C. C. Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials. *Crop Science*. 1971. Vol. 11. P. 184–190. doi:10.2135/cropsci1971.0011183X001100020006x
252. Finlay K. W., Wilkinson G. N. The Analysis of Adaptation in a Plant-Breeding Programme. *Australian Journal of Agricultural Research*. 1963. Vol. 14. P. 742–754. <http://dx.doi.org/10.1071/AR9630742>
253. Schlichting B. C. D. Phenotypic plasticity in plants. *Plant Species Biology*. 2002. Vol. 17 (2–3). P. 85–88.
254. Sultan S. E. Promising directions in plant phenotypic plasticity. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*. 2004. Vol. 6 (4). P. 227–233.
255. Valladares F., Sanchez-Gomez D., Zavala M. A. Quantitative estimation of phenotypic plasticity: bridging the gap between the evolutionary concept and its ecological applications. *Journal of Ecology*. 2006. Vol. 94 (6). P. 1103–1116.
256. Spencer W. E., Teeri J., Wetzel R. G. Acclimation of photosynthetic phenotype to environmental heterogeneity. *Ecology*. 1994. Vol. 75 (2). P. 301–314.
257. Photosynthesis as a temperature indicator in *Quercus ilex* L / L. Gratani et al. *Global and Planetary Change*. 2000. Vol. 24 (2). P. 153–163.
258. Parmesan C. Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 2006. Vol. 37. P. 637–669.
259. Kleunen M., Fischer M. Progress in the detection of costs of phenotypic plasticity in plants. *New Phytologist*. 2007. Vol. 176 (4). P. 727–730.
260. Lande R. Adaptation to an extraordinary environment by evolution of phenotypic plasticity and genetic assimilation. *Journal of Evolutionary Biology*. 2009. Vol. 22 (7). P. 1435–1446.

261. Bradshaw A. D. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants. *Advances in Genetics*. 1965. Vol. 13. P. 115–155.
262. Scheiner, S. M., Goodnight, C. J. The comparison of phenotypic plasticity and genetic variation in populations of the grass *Danthonia spicata*. *Evolution*. 1984. Vol. 38. P. 845–855.
263. Via S., Lande R. Evolution of genetic variability in a spatially heterogeneous environment: effects of genotype-environment interaction. *Genetical Research*. 1987. Vol. 49 (2). P. 147–156.
264. Adaptive phenotypic plasticity: consensus and controversy / S. Via et al. *Trends in Ecology and Evolution*. 1995. Vol. 10 (5). P. 212–217.
265. Kleunen M., Fischer M. Constraints on the evolution of adaptive phenotypic plasticity in plants. *New Phytologist*. 2005. Vol. 166 (1). P. 49–60.
266. The evolution of plant ecophysiological traits: recent advances and future directions / D. D. Ackerly et al. *BioScience*. 2000. Vol. 50 (11). P. 979–995.
267. Price T. D., Qvarnstrom A., Irwin D. E. The role of phenotypic plasticity in driving genetic evolution. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2003. Vol. 270. P. 1433–1440.
268. Gratani L. Leaf and shoot growth dynamics of *Quercus ilex* L. *Acta Oecologica*. 1996. Vol. 17 (1). P. 17–27.
269. Pintado A., Valladares F., Sancho L. G. Exploring phenotypic plasticity in the lichen *Ramalina capitata*: morphology, water relations and chlorophyll content in North- and South-facing populations. *Annals of Botany*. 1997. Vol. 80 (3). P. 345–353.
270. Seasonal physiological plasticity and recovery capacity after summer stress in Mediterranean scrub communities / M. Zunzunegui et al. *Plant Ecology*. 2011. Vol. 212 (1). P. 127–142.
271. Waitt D. E., Levin D. A. Genetic and phenotypic correlations in plants: a botanical test of Cheverud's conjecture. *Heredity*. 1998. Vol. 80 (3). P. 310–319.

272. Arntz M. A., Delph L. F. Pattern and process: evidence for the evolution of photosynthetic traits in natural populations. *Oecologia*. 2001. Vol. 127 (4). P. 455–467.
273. Sultan S. E. Phenotypic plasticity for plant development, function and life history. *Trends in Plant Science*. 2000. Vol. 5 (12). P. 537–542.
274. Gratani L., Crescente M. F. Phenology and leaf adaptive strategies of Mediterranean maquis plants. *Ecologia Mediterranea*. 1997. Vol. 23. P. 11–19.
275. Dorn L. A., Pyle E. H., Schmitt J. Plasticity to light cues and resources in *Arabidopsis thaliana*: testing for adaptive value and costs. *Evolution*. 2000. Vol. 54 (6). P. 1982–1994.
276. Valladares F., Gianoli E., Gómez J. M. Ecological limits to plant phenotypic plasticity. *New Phytologist*. 2007. Vol. 176 (4). P. 749–763.
277. Doughty P. Testing the ecological correlates of phenotypically plastic traits within a phylogenetic framework. *Acta Oecologica*. 1995. Vol. 16 (4). P. 519–524.
278. Gotthard K., Nylin S. Adaptive plasticity and plasticity as an adaptation: a selective review of plasticity in animal morphology and life history. *Oikos*. 1995. Vol. 74 (1). P. 3–17.
279. Cook S. A., Johnson M. P. Adaptation to heterogeneous environments. I. Variation in heterophylly in *Ranunculus flammula*. *Evolution*. 1968. Vol. 22. P. 496–516.
280. Haugen T. O., Vollestad L. A. Population differences in early life-history traits in grayling. *Journal of Evolutionary Biology*. 2000. Vol. 13 (6). P. 897–905.
281. Ghalambor C. K., Martin T. E. Comparative manipulation of predation risk in incubating birds reveals variability in the plasticity of responses. *Behavioral Ecology*. 2002. Vol. 13 (1). P. 101–108.
282. Pigliucci M., Murren C. J., Schlichting C. D. Phenotypic plasticity and evolution by genetic assimilation. *Journal of Experimental Biology*. 2006. Vol. 209 (12). P. 2362–2367.

283. Gratani L. Plant Phenotypic Plasticity in Response to Environmental Factors. *Advances in Botany*. 2014. P. 1–17. <https://doi.org/10.1155/2014/208747>
284. Байструк-Глодан Л. З. Історичні аспекти розвитку конюшини лучної (*Trifolium pretense* L.). *Від історії до сучасності: Матеріали Всеукр. наук.-практич. конференції, присв. 135-й річн. з дня заснув. Полтавського дослідного поля* (04 жовтня 2019 р., Полтава). Полтава, 2019. С. 91–94.
285. Байструк-Глодан Л. З., Хомяк М. М., Коник Г. С. Особливості селекції багаторічних трав в умовах західного регіону України. Міжнародна наукова конференція «Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського», присвячена науковій спадщині видатного вченого (сmt. Чабани, 14 серпня 2019 р.). Чабани, 2019. С. 125–126.
286. Байструк-Глодан Л. З. Створення декоративних газонів та технології вирощування насіння багаторічних трав. Рекомендації випущено за сприяння Японського агентства міжнародного співробітництва в рамках реалізації програми відновлення аграрного сектору України (пілотний проект з навчання жінок-фермерів). Оброшине. 2024, 40 с.
287. Панас Р. М. Ґрунтознавство : навч. Посібник. Львів : Новий Світ - 2000. 2005. 372 с.
288. Полупан М. І. Дерново-підзолисті ґрунти. Енциклопедія Сучасної України: електронна версія [веб-сайт] / гол. редкол.: І. М. Дзюба та ін.; НАН України, НТШ. Київ : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2006. URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=26281
289. Соловей. В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України / М. І. Полупан та ін. Навч. посіб. Київ : Колообіг, 2005. 304 с.
290. Природа Українських Карпат. Львів : Видавництво Львівського інституту. 1968. 266 с.
291. Ретроспективний аналіз погодних умов у зоні діяльності Миронівського інституту пшениці / В. В. Кириленко та ін. *Миронівський вісник* : збірник наукових праць. 2016. Т. 2. С. 87–97.

292. Методика проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) (кормові культури). Київ : [Б. в], 2001. С. 5–8.

293. Методологія селекції багаторічних бобових і злакових трав у Передкарпатті / Г. С. Коник та ін. *Методичні рекомендації*. Оброшино. 2015. 156 с.

294. Формування та збереження генетичного різноманіття кормових і газонних трав у Передкарпатті / Г. С. Коник та ін. *Методичні рекомендації*. Оброшино, 2015. 48 с.

295. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Коник Г. С. Методичні рекомендації з формування ознакової колекції конюшини лучної. Інститут сільського господарства Карпатського регіону. Оброшине : [Б. в.]. 2020. 50 с.

296. Методичні рекомендації по біологічних основах оцінки селекційного матеріалу конюшини лучної, конюшини гібридної, конюшини повзучої / Л. З. Байструк-Глодан та ін. Інститут сільського господарства Карпатського регіону. Оброшине : [Б. в.]. 2020. 59 с.

297. Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, лікарських та ефіроолійних, лісових на придатність до поширення в Україні / За ред. Ткачик С. О. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2017. 129 с.

298. Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Хом'як М. М. Патент № 139984. Україна. МПК51 А01Н 1/04 «Спосіб оцінки сортозразків конюшини лучної за біологічними та господарсько-цінними показниками»). № U 2019 03459; заявл. 05.04.2019; опубл. 10.02.2020, Бюл. № 3.

299. Ревунова Л. Г., Рахметов Д. Б. Біолого-морфологічні особливості інтродукованих газонних трав в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. Серія: біологія. 2014. Вип. 20. № 1100. С. 61–68.

300. Бернадська І. О. Огляд методичних підходів і діагностичних ознак у вивченні вузьколистих костриць (*Festuca* L. Subgen. *Festuca*) і описова морфологія. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. 2012. Т. 3 (10). № 1. Р. 9–30.
301. Шкура О. В., Рахметов Д. Б. Аналіз генофонду газонних трав та відбір перспективних видів за показниками продуктивності і декоративності. *Інтродукція рослин*. 2011. № 2. С. 79–85.
302. Бухришин В. Є. Методи аналізу давних: навчальний посібник для студентів. Запоріжжя : КПУ. 2011. 268 с.
303. Чекалин Н. М., Тищенко В. Н. Изменчивость и наследуемость количественных признаков и индексов у селекционных линий озимой пшеницы. *Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур : тези міжнар. наук. симпозіуму* (м. Харків, 7–9 липня 2004 р.). Харків : ІР імені В. Я. Юр'єва, 2004. С. 17–18.
304. Eberhart S. A., Russel W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 1966. № 6. Р. 36–40.
305. Городецька Г. В. Достовірність оцінки ступеня зволоження піщаних ґрунтів Полісся. *Інститут землеробства УААН : збірник наукових праць ННЦ*. 2009. Вип. 1–2. С. 35–39.
306. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник / І. І. Ібатуллін та ін.; під ред. академіка НААН України І. І. Ібатулліна. Київ, 2015. 422 с.
307. Yakuts, O. N. Correlation between economically valuable traits in creeping clover. *Selektsiya y semenovodstvo*. 1989. Вип. 66. С. 33–35.
308. Хвороби бобових трав та заходи боротьби з ними. Рекомендації / Г. М. Седіло та ін. Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН. Оброшине. 2014. 19 с.
309. Genetic Differentiation of Red Clover (*Trifolium pratense* L.) Cultivars and Their Wild Relatives / G. Petrauskas та ін. *Agriculture*. 2023. Vol. 13 (5). 1008 p.

310. Determination of sowing qualities of seeds of red clover samples of different biological status / L. Levytska et al. *Scientific Horizons*. 2024. Vol. 27 (12) P. 38–46.

311. Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Селекційна робота з конюшиною лучною (*Trifolium pratense* L.) та конюшиною гібридною (*Trifolium hybridum* L.) в умовах Передкарпаття. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 29–33.

312. Байструк-Глодан Л. З. Оцінка зразків конюшини лучної на основі селекційних індексів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 3–11.

313. Байструк-Глодан Л. З. Оцінка селекційного матеріалу конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) на схилових землях Карпатського регіону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (II). С. 8–21.

314. Байструк-Глодан Л. З. Досягнення, завдання та напрямки селекції конюшини лучної в Передкарпатті. *2016: зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України* : матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 80-річчю з дня народження академіка НААН А.О. Бабича. 2016. С. 111–112.

315. Preliminary analysis of genetic diversity of breeding materials of red clover (*Trifolium pratense* L.) / L. Baistruk-Hlodan et al. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: стратегії стійкості сільськогосподарського сектору під час війни та у післявоєнний період* : матеріали XIII всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (с. Оброшине, 19 листопада 2024 р.). Львів-Оброшине, 2024. С. 3–5.

316. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної / Л. З. Байструк-Глодан та ін. Оброшино. 2018. Вип. 1. 28 с.

317. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної. Оброшине. 2021. Вип. 2. 23 с.

318. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Левицька Л. М. Каталог селекційних індексів вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної. Оброшине. 2023. 23 с.

319. Тенденції змін клімату України на початок XXI століття. *Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році*. М-во екології та природних ресурсів. Київ : Вид-во Раєвського. 2001. С. 92–94.

320. Climate change in Croatia, Serbia, Hungary and Bosnia and Herzegovina: Comparison the 2010 and 2012 maize growing seasons / V. Kovačević et al. *Agriculture*. 2013. Vol. 19 (2). P. 16–22.

321. Effect of row spacing and seeding rate on seed and dry matter yield of red clover (*Trifolium pratense* L.) / R. Barać et al. *Field and Vegetable Crops Research*. 2011. Vol. 48 (1). P. 155–160.

322. Kolliker R. Characterization of novel microsatellite loci for red clover (*Trifolium pratense* L.) from enriched genomic libraries / R. Kolliker et al. *Molecular Ecology Resources*. 2006. Vol. 6 (1). P. 50–53.

323. Присяжнюк О. І. Оцінка адаптивних особливостей нових сортів гороху. *Новітні агротехнології*. 2014. № 1 (2). С. 12–22.

324. Безносюк К. П. Екологічна пластичність та варіанса стабільності сортозразків моркви за вмістом β -каротину в колекційному розсаднику. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2013. Вип. 14. С. 12–20.

325. Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів / О. О. Вінюков та ін. *Селекція і насінництво*. 2016. Вип. 110. С. 29–35.

326. Маренюк О. Б. Пластичність та стабільність кількісних ознак колекційних зразків ячменю ярого в умовах підвищеної кислотності ґрунтів *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 77–82.

327. Improving resilience of northern field crop systems using inter-seeded red clover: a review / A. Gaudin et al. *Agronomy*. 2013. Vol. 3 (1). P. 148–180.

328. Селекційно-генетичні дослідження ячменю ярого: наукове видання / М. Р. Козаченко та ін. *НААН*. Ін-т рослинництва імені В. Я. Юр'єва.

Харків, 2007. 263 с.

329. Марухняк А. Я., Біловус Г. Я., Пушак В. І. Оцінка генотипів ячменю ярого за урожайністю та стійкістю до хвороб. *Зернові культури*. 2020. Т. 4. № 1. С. 12–19. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0101>

330. Білоусова З. В. Оцінка адаптивного потенціалу сортів пшениці озимої (*Triticum aestivus* L.) в умовах Південного степу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 3 (73). URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2018_3_15

331. Lesia Baystruk-Hlodan. Breeding of the red clover under condition of the Carpathians region. Collective monograph: *Sustainable development foothill and mountainous regions. Agriculture, crop production, plantbreeding and seed production, feed production, animal husbandry, economy* / under the general editorship of the candidate of economic sciences, associate professor Stasiv O. F. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2020. P. 128–148.

332. Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Екологічна пластичність та варіанта стабільності сортозразків конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С. 3–8

333. Байструк-Глодан Л. З. Вплив гідротермічних показників та міжфазних періодів на насінневу продуктивність конюшини лучної в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство*. 2018. Вип. 63. С. 3–14.

334. Байструк-Глодан Л. Селекція конюшини гібридної (*Trifolium hybridum* L.) в умовах Передкарпаття. *Кормові культури: селекція та технологія вирощування* : монографія / За наук. редакцією д.с.-г.н. Панахид Г. Оброшине : Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2022. 19–39 с.

335. Маменько Г. І., Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З. Вплив агротехнічних факторів формування продуктивності конюшини гібридної в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство*. 2013. Вип. 55 (II). С. 60–65.

336. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., Маменько Г. І. Агроекологічні основи вирощування конюшини гібридної сорту Придністровська. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58 (І). С. 128–134.

337. Байструк-Глодан Л. З. Особливості реалізації генетичного потенціалу сорту конюшини гібридної Придністровська в умовах Передкарпаття. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (с. Оброшино 13 листопада 2013 р.). 2013. С. 7–8.

338. Manifestation of stability and plasticity of varieties of hybrid clover (*Trifolium hybridum* L.) in the western region of Ukraine / L. Baystryk-Hlodan et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (6). P. 23–27.

339. Каталог генетичної цінності колекції багаторічних трав / Байструк-Глодан Л. З. та ін. Оброшине, 2020. 68 с.

340. Assessment of the genetic diversity of red fescue in the Western region of Ukraine / L. Baystryk-Hlodan et al. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26 (4). P. 75–85.

341. Lesia Baistruk-Hlodan. Prospects of the genus festuca lower grasses breeding in the conditions of the Ukrainian western region. *The use of agricultural potential of the Carpathian region. Agriculture, selection and crop production*. ScientificWorld-NetAkhatAV, Lußstr, 13. 76227 Karlsruhe, Germany. 2021. P. 55–75.

342. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Перспективи селекції *Festuca trachyphylla* при створенні сортів газонного призначення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство*. 2017. Вип. 61. С. 6–21.

343. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Коник Г. С. Оцінка різних видів багаторічних трав, придатних для закладки газонів в умовах Передкарпаття. *Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН"*. 2020. Вип. 1–2. С. 279–287.

344. Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Вихідний матеріал для селекції костриці шорстколистогої (*Festuca trachyphylla*) в умовах Передкарпаття. *Корми і кормовий білок* : тези доповідей міжнародної наукової конференції (м. Вінниця, 4–5 липня 2018 р.). Вінниця : Діло, 2018. С. 6–7.
345. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Сучасні досягнення в селекції газонних трав. *Новітні технології в рослинництві: традиції та сучасність* : міжнародна наукова інтернет-конференція (м. Харків, 17-18 червня). Харків. 2020. С. 60–62.
346. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу костриці червоної та костриці шорстколистогої / Байструк-Глодан Л. З. та ін. Оброшино, 2018. 28 с.
347. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу костриці червоної, пажитниці багаторічної / Байструк-Глодан Л. З. та ін. Оброшине, 2023. 45 с.
348. Шляхи збагачення Національного генбанку рослин України / В. К. Рябчун та ін. *Генетичні ресурси рослин*. 2014. № 14. С. 5–21.
349. ДСТУ 7066.2009. Ресурси рослин генетичні. *Терміни та визначення понять*. Київ : Держстандарт України, 2005. 45 с.
350. Гродзінський А. М. До системи уявлень про інтродукцію та акліматизацію рослин. *Інтродукція та акліматизація рослин на Україні*. Київ, 1978. Вип. 12. С. 3–7.
351. Положення про реєстрацію колекцій зразків генофонду рослин у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України. Харків, 2012. 20 с.
352. Байструк-Глодан Л. Генофонд багаторічних бобових і злакових трав та його використання в селекції. Наукові основи селекції та насінництва багаторічних трав в Передкарпатті : монографія. Оброшине : Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2024. С. 7–28.
353. 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.

354. Оцінка колекційних зразків кормових трав за господарськими ознаками / Л. З. Байструк-Глодан. *Генетичні ресурси рослин*. 2018. № 22. С. 54–65.

355. 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.

356. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Джерела цінних ознак для селекції багаторічних трав. Джерела цінних ознак для селекції багаторічних трав. *Генетичні ресурси рослин*. 2021. № 28. С. 78–89.

357. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Робоча колекція конюшини багряної *Trifolium incarnatum* L. у Передкарпатті. *Генетичні ресурси рослин*. 2022. № 31. С. 82–93.

358. Байструк-Глодан Л. З. Генетичні ресурси конюшини лучної. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України : всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених (с. Оброшине, 12 листопада 2014 р.)*. 2014. С. 3–4.

359. Байструк-Глодан Л. З. Селекція багаторічних трав, придатних для вирощування в Карпатському регіоні. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю сортовипробування в Україні (м. Київ, 7 червня 2018 р.) / М-во аграр. політики та прод. України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. С. 15–16.*

360. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Формування та ефективне використання колекцій зразків генофонду кормових трав. *Підвищення ефективності селекції та рослинництва у сучасних умовах : збірник тез міжнародної наукової конференції, присвяченої пам'яті і науковій спадщині видатного вченого Василя Яковича Юр'єва (м. Харків, 3–5 липня 2019 р.)*. Харків, 2019. С. 132–134.

361. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Різноманітність кормових і газонних трав Передкарпаття. *Світові рослинні*

ресурси: стан та перспективи розвитку : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 7 червня 2019 р.) / М-во аграр. політики та прод. України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. Вінниця, 2019. С. 15–18.

362. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1915. *Костриця червона* популяція П 1776 (UJ 1300337) / Г. С. Коник та ін. Дата видачі свідоцтва: 12.11.2018 р.

363. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2113. *Конюшина лучна (червона)* популяція П 1145 (UJ 0600806) / Л. З. Байструк-Глодан та ін. Дата видачі свідоцтва: 23.09.2020 р.

364. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2114. *Конюшина гібридна* популяція П 1744 (UJ 0600919) / Л. З. Байструк-Глодан та ін. Дата видачі свідоцтва: 23.09.2020 р.

365. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2418. *Костриця шорстколиста* популяція П1913 (UJ 1300358). Дата видачі свідоцтва: 25.04.2023 р.

366. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2571. *Конюшина гібридна* дика форма ДФ-2476 (UJ 0601229). Дата видачі свідоцтва: 29.10.2024 р.

367. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2571. *Конюшина гібридна* дика форма ДФ-2476 (UJ 0601229). Дата видачі свідоцтва: 29.10.2024 р.

368. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2570. *Конюшина гібридна* популяція П 2015 (UJ 0601134). Дата видачі свідоцтва: 29.10.2024 р.

369. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2569. *Конюшина гібридна* популяція П 2014 (UJ 0601133). Дата видачі свідоцтва: 29.10.2024 р.

370. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2568. *Конюшина гібридна* популяція

П 2020 (UJ 0601078). Дата видачі свідоцтва: 29.10.2024 р.

371. Байструк-Глодан Л. З., Левицька Л. М., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2567. *Конюшина лучна* (червона) популяція П 2202 (UJ 0601224). Дата видачі свідоцтва: 29.10.2024 р.

372. Байструк-Глодан Л. З., Левицька Л. М., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2566. *Конюшина лучна* (червона) популяція ДФ-2119 (UJ 0601081). Дата видачі свідоцтва: 29.10.2024 р.

373. Байструк-Глодан Л. З., Левицька Л.М., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2565. *Конюшина лучна* (червона) популяція П-2534 (UJ 0601231). Дата видачі свідоцтва: 29.10.2024 р.

374. Байструк-Глодан Л. З., Левицька Л. М., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2564. *Конюшина лучна* (червона) популяція П-2533 (UJ 0601230). Дата видачі свідоцтва: 29.10.2024 р.

375. Байструк-Глодан Л. З., Левицька Л. М., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2563. *Конюшина лучна* (червона) популяція Любава (UJ 0601182). Дата видачі свідоцтва: 29.10.2024 р.

376. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2579. *Костриця червона* П1773 (UJ 1300441). Дата видачі свідоцтва 01.11.2024 р.

377. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2580. *Костриця червона* ДФ2034 (UJ 1300392). Дата видачі свідоцтва 01.11.2024 р.

378. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Левицька Л. М. Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні № 332. Ознакова колекція генофонду конюшини лучної за основними господарськими ознаками. Дата видачі свідоцтва: 09.02.2024 р.

379. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2667. *Костриця червона*, популяція Львів'янка (UJ 1300285). Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р.

380. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Свідоцтво про реєстрацію

зразка генофонду рослин в Україні № 2668. Костриця червона, популяція ДФ2343 (UJ 1300442). Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р.

381. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Левицька Л. М. Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні № 343. Ознакова за врожайністю та її структурними елементами. Дата видачі свідоцтва: 03.02.2025 р.

382. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Формування та ведення ознакових колекцій генетичних ресурсів кормових і газонних трав *Науково-практичний збірник «Посібник українського хлібороба». Генетичні ресурси рослин України*. 2015. Т. 1. С. 276–277.

383. Генофонд багаторічних тонконогових і бобових трав в умовах Передкарпаття / Л. З. Байструк-Глодан та ін. *Агронаука і практика*. 2023. Вип. 2 (2). С. 11–24.

384. Zhukov O. O., Bondarenko V. S. Comparative nutritional evaluation of *Trifolium pratense* L. genotypes under Ukrainian conditions. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11 (4). P. 170–175.

385. Red clover as a high-quality forage: Effect of cutting system on forage quality / J. Ryšavý at al. *Czech Journal of Animal Science*. 2010. Vol. 55 (9). P. 380–388. <https://www.agriculturejournals.cz/pdfs/cjs/2010/09/03.pdf>

386. Suttie J. M., Reynolds S. G., Batello C. Grasslands of the World. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. 2005. <https://www.fao.org/3/y8344e/y8344e00.htm>

387. Frame J. Grassland for our World. *Food and Agriculture Organization*. 2005. <https://www.fao.org/4/y8344e/y8344e05.htm>

388. Крайняк О. К. Економічна та енергетична оцінка технологій виробництва насіння багаторічних бобових трав за модифікованими енергетичними технологічними картами. *Вісник ТАНГ*. 2004. № 3. С. 173–177.

389. Крайняк О. К. Оцінювання технологій виробництва насіння кормових культур: економічний та енергетичний аспекти. *Вісник Тернопільської академії народного господарства*. 2004. № 1. С. 100–105.

390. Baystruk-Hlodan L. Productivity of red clover (*Trifolium pratense* L.) in various ways of use in soil and climatic conditions of the Western Region of Ukraine. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*. 2023. Vol. 45 (1). P. 147–153.

391. Кормові культури / Л. З. Байструк-Глодан та ін. *Аграрна наука – виробництво*: агрономія. Посібник / За наук. редакцією д.с.-г.н. Стасіва О. Оброшине : Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2023. С. 229–249.

392. Кормові ресурси природних екосистем / В. Ф. Петриченко та ін. Монографія ; за наук. ред. акад. НААН В. Ф. Петриченка, чл.-кор. НААН О. В. Корнійчука. Київ : *Аграрна наука*. 2023. 408 с.

393. Байструк-Глодан Л. З. Модель сорту конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) для умов Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство*. 2015. Вип. 58 (I). С. 3–7.

394. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Левицька Л. М. Особливості селекції конюшини лучної для лучного і польового кормовиробництва. *Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції* : XIII Міжнародна науково-практична конференція (м. Іллінці, 23 червня 2022 р.). Вінниця, 2022. С. 158–161.

395. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М. Перспективи використання нових сортів кормових трав. *Історія освіти, науки і техніки в Україні* : XVII Всеукраїнська наукова конференція молодих учених та спеціалістів (м. Київ, 19–20 травня 2022 р.). Київ, 2022. С. 306–308.

396. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 160577. (Україна). *Конюшина лучна (червона) (Trifolium pratense L.)* Трускавчанка / Л. З. Байструк-Глодан та ін. Дата державної реєстрації: 08.02.2016 р.

397. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 180382. (Україна). *Костриця червона (Festuca rubra L.)* Львів'янка / Л. З. Байструк-Глодан та ін. Дата державної реєстрації: 07.03.2018 р.

398. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 210477. (Україна). *Костриця шорстколиста (Festuca brevipila R.Tracey)* Сиза / Л. З. Байструк-Глодан та ін. Дата державної реєстрації: 02.07.2021 р.

399. Свідоцтво про державну реєстрацію сорту рослини № 230946. (Україна). *Конюшина лучна (червона) (Trifolium pratense L.)* Любава / Л. З. Байструк-Глодан та ін. Дата державної реєстрації: 31.10.2023 р.

ДОДАТКИ

Додаток А1
Метеорологічні показники за роки дослідження 2011–2024 рр. (дані метеопоста м. Дрогобича)

Рік	Метеорологічні показники	Місяці											
		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2011	Середньодобова температура, °С	-0,9	-3,1	1,1	9,9	13,4	17,8	18,7	19,1	15,3	7,8	1,9	3,0
	Відхилення від середньої багат.	-4,8	-0,9	-0,7	+2,0	+0,2	+1,6	+1,1	+2,1	+1,9	-0,6	-1,4	+4,3
	Сума опадів, мм	33,2	29,8	20,1	39,4	74,9	139,0	191,0	58,6	37,8	36,2	4,1	48,7
	Відхилення від середньої багат.	+4,2	-0,2	-17,9	-13,6	-22,1	+20,0	+81,0	-33,4	-24,2	-7,8	-34,9	+7,7
	Гідротермічний коефіцієнт				0,4	1,8	2,6	3,3	1,0	0,8	1,9		
2012	Середньодобова температура, °С	-1,4	-8,8	4,7	10,2	13,4	18,5	20,8	18,7	15,0	7,1	4,5	-1,2
	Відхилення від середньої багат.	-4,3	-6,6	+2,9	+2,3	+0,2	+2,3	+3,2	+1,7	+1,6	-1,3	+1,2	+0,1
	Сума опадів, мм	65,7	30,8	30,0	51,4	113,6	97,1	136,8	64,9	48,0	16,4	22,3	29,3
	Відхилення від середньої багат.	+36,7	-0,2	-8,0	-1,4	+16,6	-21,9	+26,8	-27,1	-14,0	-27,6	-16,7	-11,7
	Гідротермічний коефіцієнт				1,7	2,7	1,7	2,1	1,2	1,0	1,5		
2013	Середньодобова температура, °С	-2,3	-0,2	-0,8	9,8	15,3	18,4	18,9	18,6	11,9	10,5	6,4	-6,6
	Відхилення від середньої багат.	-3,4	-2,0	-2,6	+1,9	+2,1	+2,2	+1,3	+1,6	-1,5	+2,1	+3,1	-5,3
	Сума опадів, мм	39,7	36,7	145,1	51,2	36,4	134,7	38,3	47,9	62,4	25,7	34,7	7,1
	Відхилення від середньої багат.	+10,7	+5,7	+107,1	-1,8	-60,6	+15,7	-71,7	-44,1	+0,4	-18,3	-4,3	-33,9

Продовження додатку А1													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Гідротермічний коефіцієнт				3,1	1,4	2,4	0,7	0,9	1,7	0,8		
	Середньодобова температура, °С	-0,9	1,2	6,7	10,0	14,0	16,5	19,6	18,0	14,3	9,6	4,9	1,2
	Відхилення від середньої багат.	-4,8	+3,4	+4,9	+2,1	+0,8	+0,3	+2,0	+1,0	+0,9	+1,2	+1,6	+2,5
2014	Сума опадів, мм	29,9	47,7	36,9	42,3	185,2	68,9	146,6	136,7	43,2	48,6	12,2	33,0
	Відхилення від середньої багат.	+0,9	+16,7	-1,1	-10,7	+88,2	-50,1	+36,6	+44,7	-18,8	+4,6	-26,8	-8,0
	Гідротермічний коефіцієнт				1,4	4,3	1,4	2,4	2,5	1,0	1,8		
	Середньодобова температура, °С	1,0	1,0	4,4	8,6	13,6	17,5	19,9	20,6	15,8	7,2	5,4	4,0
	Відхилення від середньої багат.	+6,7	+3,2	+2,6	+0,7	+0,4	+1,3	+2,3	+3,6	+2,4	-1,2	+2,1	+5,3
2015	Сума опадів, мм	27,7	19,9	38,9	28,1	127,6	59,5	55,1	8,0	92,5	70,0	74,6	9,7
	Відхилення від середньої багат.	-1,3	-11,1	+0,9	-24,9	+30,6	-59,5	-54,9	-84,0	+30,5	+26,0	+35,6	-31,3
	Гідротермічний коефіцієнт				2,2	3,0	1,1	0,9	0,1	1,9	6,5		
	Середньодобова температура, °С	-2,8	4,9	5,0	10,5	13,5	18,5	19,5	17,8	15,3	7,0	3,0	-4,4
	Відхилення від середньої багат.	+2,9	+7,1	+3,2	+2,6	+0,3	+2,3	+1,9	+0,8	+1,9	-1,4	-0,3	-3,1
2016	Сума опадів, мм	30,5	29,0	30,6	73,0	39,8	63,5	184,8	49,3	41,6	152,8	63,4	35,9
	Відхилення від середньої багат.	+1,5	-2,0	-7,4	+20,0	-57,2	-55,5	+74,8	-42,7	-20,4	+108,8	+24,4	-5,1
	Гідротермічний коефіцієнт				2,3	0,9	1,1	3,1	0,9	0,9	7,3		

Продовження додатку А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2017	Середньодобова температура, °С	-6,6	-0,2	6,8	8,8	13,6	18,2	19,2	19,8	13,9	9,9	3,3	2,6
	Відхилення від середньої багат.	-0,9	+2,0	+5,0	-0,9	+0,4	+2,0	+1,6	+2,8	+0,5	+1,5	-	+3,9
	Сума опадів, мм	23,0	23,5	36,7	34,4	86,5	64,3	92,2	42,7	191,6	52,8	56,9	90,1
	Відхилення від середньої багат.	-6,0	7,5	-1,3	-18,6	-10,5	-54,7	-17,8	-49,3	+129,6	+8,8	+17,9	49,1
2018	Гідротермічний коефіцієнт				2,0	2,1	1,2	1,5	0,7	4,4	2,1		
	Середньодобова температура, °С	0,7	-3,5	-0,3	13,9	16,3	18,0	19,2	19,8	15,0	10,0	3,2	0,6
	Відхилення від середньої багат.	+6,4	-1,3	+2,1	+6,0	+3,1	+1,8	+1,6	+2,8	+1,6	+1,6	-0,1	+1,9
	Сума опадів, мм	29,8	59,1	35,3	18,9	77,8	114,3	167,9	70,9	71,8	35,1	43,0	48,8
2019	Відхилення від середньої багат.	+0,8	+28,1	-2,7	-34,1	-19,2	-4,7	+57,9	-21,1	+9,8	-8,9	+4,0	+7,8
	Гідротермічний коефіцієнт				0,5	1,5	2,3	2,8	1,2	1,5	1,2		
	Середньодобова температура, °С	-2,6	2,5	6,3	9,8	13,2	20,7	18,8	19,4	14,6	10,8	6,5	3,7
	Відхилення від середньої багат.	+3,1	+4,7	+4,5	+1,9	-	+4,5	+1,2	+2,4	+1,2	+2,4	+3,2	+5,0
2020	Сума опадів, мм	38,3	8,6	15,5	45,1	150,5	32,7	129,6	127,0	15,1	45,6	32,0	52,5
	Відхилення від середньої багат.	+9,3	-22,4	-22,5	-7,9	-53,5	-86,3	+19,0	+35,0	-46,9	+1,6	-7,0	+11,5
	Гідротермічний коефіцієнт				1,8	3,7	0,5	2,2	2,2	0,3	1,4		
	Середньодобова температура, °С	1,5	3,6	4,9	8,9	11,2	18,4	19,0	19,7	14,9	10,9	4,6	1,0
2020	Відхилення від середньої багат.	-7,2	-5,8	+3,1	+1,0	-2,0	+2,2	+1,4	+2,7	+1,5	+2,5	+1,3	+2,3

Продовження додатку А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Сума опадів, мм	15,9	56,7	37,9	22,5	169,0	131,5	87,4	31,4	101,2	78,1	25,3	37,1
	Відхилення від середньої багат.	-13,1	25,7	-0,1	-30,5	+72,0	+12,5	-22,6	-60,6	+39,2	+34,1	-13,7	-3,9
	Гідротермічний коефіцієнт				1,0	4,9	2,4	1,5	0,5	2,2	2,4		
	Середньодобова температура, °С	-0,3	-1,4	2,8	6,6	13,4	18,2	21,5	17,6	13,0	7,8	4,7	-1,2
2021	Відхилення від середньої багат.	+5,4	+0,8	+1,0	-1,3	+0,2	+2,0	+3,9	+0,6	-0,4	-0,6	+1,4	+0,1
	Сума опадів, мм	51,2	74,7	42,3	39,8	52,7	80,2	64,4	128,8	75,9	4,2	22,9	63,7
	Відхилення від середньої багат.	+22,2	+43,7	+4,3	-13,3	-44,3	-38,8	-45,6	+36,8	+13,9	-39,8	-16,1	+22,7
	Гідротермічний коефіцієнт				2,4	1,3	1,5	1,0	2,4	1,9	0,3		
2022	Середньодобова температура, °С	0,2	2,9	2,5	7,3	15,1	19,5	20,3	20,0	12,7	11,1	4,5	1,7
	Відхилення від середньої багат.	+5,9	+5,1	+0,7	-0,6	+1,9	+3,3	+2,7	+3,0	-0,7	+2,7	+1,2	+3,0
	Сума опадів, мм	39,5	31,1	15,8	53,6	25,8	36,9	85,9	98,2	180,4	36,9	39,8	52,9
	Відхилення від середньої багат.	+10,5	+0,1	-22,2	+0,6	-71,2	-82,1	-24,1	+6,2	+118,4	-7,1	+0,8	+11,9
2023	Гідротермічний коефіцієнт				3,7	0,6	0,6	1,4	1,1	4,6	1,1		
	Середньодобова температура, °С	3,3	-2,3	5,5	7,9	13,5	17,1	20,1	20,9	17,1	12,6	5,0	2,5
	Відхилення від середньої багат.	+9,0	-0,1	+3,7	-	+0,3	+0,9	+2,5	+3,9	+3,7	+4,2	+2,7	+3,8
	Сума опадів, мм	70,1	43,8	85,2	71,4	46,1	187,9	217,3	129,8	78,8	68,9	73,7	60,7
	Відхилення від середньої багат.	+41,1	+12,8	+47,2	+18,4	-50,9	+68,9	+107,3	+37,8	+16,8	+24,9	-34,7	-19,7
	Гідротермічний коефіцієнт				4,3	1,1	3,7	3,5	2,1	1,5	1,8		

Продовження додатку А1													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2024	Середньодобова температура, °С	0,1	6,8	6,1	11,5	14,5	19,4	20,9	19,9	15,9	9,3	2,9	1,2
	Відхилення від середньої багат.	+5,8	+9,0	+4,3	+3,6	+1,3	+3,2	+3,3	+2,9	+2,5	+0,9	-0,4	+2,5
	Сума опадів, мм	53,9	41,2	71,1	44,7	44,2	91,2	127,0	115,5	104,6	71,0	21,5	8,2
	Відхилення від середньої багат.	+24,9	+10,2	+33,1	+8,3	-52,8	-27,8	+17,0	+23,5	+42,6	+27	-17,5	-32,8
	Гідротермічний коефіцієнт				1,3	1,0	1,6	2,0	1,9	2,1	3,6		
Середня багаторічна t, °С		-5,7	-2,2	1,8	7,9	13,2	16,2	17,6	17,0	13,4	8,4	3,3	-1,3
Середні багаторічні опади, мм		29,0	31,0	38,0	53,0	97,0	119,0	110,0	92,0	62,0	44,0	39,0	41,0

Додаток Б1

Загальний розвиток та структурні елементи продуктивності зразків конюшини лучної, 2011–2013 рр.

№ каталогу ІСТР НААН	Зразок	№ національного каталогу	Тривалість вегетативного періоду, діб	Висота рослин, см	Облистяність, %	Кількість стебел, шт	Кількість головок на рослині, шт	Діаметр головок, см	Кількість квіток в головці, шт	Кількість насіння у супівітті, шт	Маса 1000 насіння
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00127	Передкарпатська 6	UJ 0600127	149	71	41,0	25	7	2,4	73	51	1,841
00602	ДП № 67	UJ0601115	157	69	43,6	25	8	2,6	75	49	1,837
00920	№ 960	UJ0600803	158	70	43,2	25	7	2,7	69	53	1,901
00792	№ 2432	UJ 0600643	156	68	42,1	26	7	2,6	65	54	1,908
00793	№ 2422	UJ0600644	154	67	39,7	24	8	2,6	67	54	1,893
01922	№ 2282	UJ0600981	156	69	41,6	27	6	2,4	68	48	1,846
00794	№ 2253	UJ0600645	155	70	42,5	29	9	2,5	72	49	1,854
00795	№ 2243	UJ 0600646	155	71	41,9	27	8	2,4	70	52	1,903
00917	ДП № 55	UJ 0600800	157	68	42,0	26	8	2,5	71	51	1,873
00919	ІД із Колубара	UJ0600802	157	69	40,8	29	7	2,6	73	49	1,894

Продовження додатку Б1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00643	Тернопільська 5	UJ 0600535	156	72	41,4	26	8	2,4	69	52	1,898
00644	Тернопільська 6	UJ 0600653	155	72	41,6	26	9	2,5	68	53	1,906
00848	МП № 136	UJ 0600665	155	73	42,5	27	8	2,6	67	54	1,889
01438	№ 2284	UJ 0601091	157	71	41,6	26	8	2,5	69	53	1,904
01413	МД із № 193	UJ 0600877	156	72	41,9	28	7	2,5	72	54	1,901
01437	МД із МП № 124	UJ 0601015	157	72	42,1	26	8	2,6	71	52	1,894
СМР											
Показник ± стандартна помилка (Mean±SE)			155,63	0,25	41,84	26,38	7,69	2,53	69,94	51,75	1,88
			±0,52	±0,44	±0,23	0,35	±0,20	±0,09	±0,67	±0,51	±0,01
Мінімальне значення(Min)			149,00	67,00	39,70	24,00	6,00	2,40	65,00	48,00	1,84
Максимальне значення(Max)			158,00	73,00	43,60	29,00	9,00	2,70	75,00	54,00	1,91
Стандартне відхилення(SD)			2,06	1,77	0,92	1,41	0,79	0,09	2,67	2,05	0,03
Коефіцієнт варіації, %(CV)			0,7	2,59	2,21	5,32	10,33	3,55	3,77	4,08	1,22

Додаток Б2

Продуктивність зразків конюшини лучної в колекційному розсаднику 2011–2013 рр., сінокісне використання), т/га

№ каталогу	Зразок	Зелена маса				Суша речовина				Насіння			
		2011	2012	2013	серед нє	2011	2012	2013	серед нє	2011	2012	2013	серед нє
00127	Передкарпатська 6	45,1	47,0	46,3	46,1	9,63	9,59	9,61	9,61	0,302	0,298	0,311	0,304
00602	ДП №119	45,4	48,5	48,4	47,4	9,87	9,82	9,94	9,88	0,298	0,311	0,320	0,310
00920	№ 960	45,0	47,7	47,3	46,7	9,78	9,88	9,71	9,79	0,301	0,306	0,310	0,306
00792	№ 2432	47,2	48,6	47,7	47,8	9,89	9,91	9,78	9,86	0,277	0,279	0,289	0,282
00793	№ 2422	46,9	47,0	48,3	47,4	9,71	9,79	9,63	9,71	0,304	0,324	0,337	0,322
01922	№ 2282	45,1	47,3	46,7	46,4	9,69	9,73	9,87	9,76	0,299	0,305	0,307	0,304
00794	№ 2253	46,0	46,9	46,2	46,4	9,61	9,88	9,93	9,81	0,289	0,321	0,315	0,308
00795	№ 2243	45,4	47,2	46,7	46,4	9,72	9,81	9,84	9,79	0,302	0,303	0,334	0,313
00917	ДП № 127	44,9	45,6	45,4	45,3	9,48	9,52	9,61	9,54	0,345	0,359	0,365	0,356
00919	ІД із Колубара	45,6	46,6	46,5	46,2	9,59	9,64	9,71	9,65	0,324	0,331	0,356	0,337
00643	Тернопільська 5	46,9	48,5	47,8	47,7	9,67	9,76	9,80	9,74	0,299	0,312	0,304	0,305
00644	Тернопільська 6	48,4	48,9	49,2	48,8	9,88	9,90	9,93	9,90	0,287	0,302	0,299	0,296
00848	МП №136	47,6	49,3	48,6	48,5	9,91	9,88	9,92	9,90	0,324	0,319	0,321	0,321
01438	№ 2284	48,3	49,1	48,9	48,8	10,09	10,01	9,97	10,02	0,303	0,301	0,305	0,303
01413	МД із № 193	47,9	48,3	48,0	48,1	10,01	9,97	9,98	9,99	0,331	0,318	0,320	0,323
01437	МД із МП № 124	48,6	48,9	47,9	46,1	9,76	9,82	9,91	9,61	0,298	0,303	0,307	0,304
СМР		46,5	47,8	47,5	47,1	9,77	9,82	9,83	9,79	0,305	0,312	0,319	0,312
Показник ± стандартна помилка ($Mean \pm SE$)		46,5± 0,3557	47,8± 0,2754	47,5± 0,2794	47,1± 0,2786	9,77± 0,0425	9,82± 0,0323	9,83± 0,0317	9,79± 0,0348	0,305± 0,004	0,312± 0,004	0,319± 0,005	0,312± 0,004
Мінімальне значення(Min)		44,9	45,6	45,4	45,3	9,48	9,52	9,61	9,54	0,277	0,279	0,289	0,282
Максимальне значення(Max)		48,9	49,3	49,2	48,8	10,09	10,01	9,98	10,02	0,345	0,359	0,365	0,356
Стандартне відхилення(SD)		1,3777	1,0667	1,0820	1,0790	0,1648	0,1251	0,1226	0,1347	0,0176	0,1776	0,0203	0,0171
Коефіцієнт варіації, $\%(CV)$		2,95	2,23	2,27	2,29	1,69	1,27	1,25	1,38	5,72	5,63	6,38	5,49

Додаток В1

Загальний розвиток та структурні елементи продуктивності зразків конюшини лучної, 2013–2015 рр.

№ каталогу ІСТР НААН	Зразок	№ національного каталогу	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Висота рослин, см	Облістяльність , %	Кількість стебел, шт	Кількість головок на рослині, шт	Діаметр головок, см	Кількість квіток в головиці, шт	Кількість насінин у супівітті, шт	Маса 1000 насінин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00127	Передкарпатська 6	UJ 0600127	150	68	41,8	30	7	2,4	69	42	1,891
00639	ДП № 639	UJ0600629	148	69	41,9	28	6	2,3	71	38	1,793
01920	МД із № 644	UJ0600976	147	67	42,0	30	7	2,5	69	44	1,830
01927	МД із № 643	UJ 0601076	146	68	42,3	29	7	2,4	72	39	1,845
00632	МД із Primus № 632	UJ 0600649	151	69	41,8	27	6	2,4	73	40	1,850
00634	МД із ГП Спарта х Анітра	UJ 0600651	150	70	42,7	28	7	2,3	75	52	1,811
00637	Syn ₁ - 05	UJ 0600656	148	71	42,0	31	8	2,5	72	48	1,850
00638	Syn ₂ - 05	UJ 0600628	147	72	41,7	29	8	2,4	69	43	1,863
00640	Syn ₄ - 05	UJ 0600630	146	70	41,6	28	7	2,5	69	51	1,867
00641	Syn ₅ - 05	UJ 0600631	150	72	40,8	28	7	2,4	71	49	1,880

Продовження додатку В1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00642	Суп ₆ - 05	UJ 0600632	151	73	41,6	27	8	2,3	70	50	1,884
00647	МД із с. Черкаська місцева	UJ 0600655	149	69	40,9	30	6	2,3	73	47	1,890
01063	МД із Міліус	UJ 0600674	147	70	41,4	28	8	2,4	71	45	1,898
01064	ІД із Liepsna	UJ 0600675	149	69	41,6	29	7	2,2	68	50	1,824
01065	ІД із Kirsinai	UJ 0600676	150	71	42,0	31	8	2,3	72	48	1,901
01066	ІД із Kamaniai	UJ 0600677	151	70	41,7	30	7	2,4	69	41	1,865
01067	МД із МП № 712	UJ 0600678	147	71	40,8	27	8	2,4	73	39	1,893
01068	ІД із МП № 715	UJ 0600679	146	69	41,6	28	8	2,3	71	44	1,915
01069	МД із МП № 791	UJ 0600680	150	72	42,4	27	7	2,5	69	40	1,873
01070	ІД із МП № 792	UJ 0600681	151	69	41,7	28	6	2,4	72	49	1,924
01071	БМД із МП № 793	UJ 0600682	147	68	42,4	29	7	2,5	73	50	1,884
01072	БМД із МП № 794	UJ 0600683	149	70	40,9	30	8	2,4	73	47	1,908
01073	ІД із Sadūnai	UJ 0600684	151	71	40,7	31	8	2,3	75	44	1,894
01074	ГП П-6 x ДП № 159	UJ 0600685	150	70	42,4	30	7	2,5	74	49	1,905
01075	ГП П-6 x № 2282	UJ 0600686	150	69	41,7	27	8	2,4	73	50	1,895
01302	ДП № 1302	UJ 0601117	147	70	42,0	28	8	2,4	72	44	1,901

Продовження додатку В1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01303	ДП № 1303	UJ 0601118	148	71	41,5	29	7	2,3	71	47	1,899
01412	ІД із ДП № 548	UJ 0600875	149	68	41,4	28	8	2,5	69	50	1,914
01414	ІД із № 2432	UJ 0600878	150	68	42,3	28	7	2,4	68	46	1,893
01415	ІД із № 2422	UJ 0600879	151	70	40,9	30	7	2,3	70	49	1,905
СМР			148,87	69,80	41,68	28,77	7,27	2,38	71,20	45,83	1,88
Показник $\pm$ стандартна помилка ($Mean \pm SE$)			148,87 $\pm$ 0,31	69,80 $\pm$ 0,26	41,68 $\pm$ 0,10	28,77 $\pm$ 0,23	7,27 $\pm$ 0,13	2,38 $\pm$ 0,015	71,20 $\pm$ 0,37	45,83 $\pm$ 0,75	1,88 $\pm$ 0,006
Мінімальне значення (Min)			146,00	67,00	40,70	27,00	6,00	2,20	68,00	38,00	1,79
Максимальне значення (Max)			151,00	73,00	42,70	31,00	8,00	2,50	75,00	52,00	1,92
Стандартне відхилення (SD)			1,7167	1,4479	0,5382	1,2780	0,6915	0,0819	2,0069	4,1028	0,0325
Коефіцієнт варіації (CV), %			1,15	2,07	1,29	4,44	9,52	3,43	2,82	8,95	1,73

Додаток В2

Кормова та насіннєва продуктивність зразків конюшини лучної (2013–2015 рр., сінокісне використання), т/га

№ ката- логу ІСГКР НААН	Зразок	Зелена маса				Суша речовина				Насіння			
		2013	2014	2015	серед нє	2013	2014	2015	серед нє	2013	2014	2015	серед нє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00127	Передкарпатська 6	45,6	46,9	45,1	45,9	9,19	9,47	9,21	9,29	0,217	0,205	0,187	0,203
00639	ДП № 639	46,3	49,1	49,3	48,2	9,47	9,65	9,83	9,65	0,198	0,231	0,168	0,199
01920	МД із № 644	44,7	47,2	49,0	47,0	9,54	11,08	9,67	10,10	0,204	0,247	0,205	0,219
01927	МД із № 643	46,8	48,3	47,6	47,6	10,13	10,34	9,90	10,12	0,186	0,263	0,223	0,224
00632	МД із Primus № 632	45,3	48,7	48,5	47,5	9,23	10,16	9,48	9,62	0,178	0,255	0,186	0,206
00634	МД із ГП Спарта х Анітра	43,9	45,6	46,7	45,4	9,76	9,98	9,91	9,88	0,167	0,271	0,207	0,215
00637	Syn ₁ - 05	45,7	45,1	47,1	47,0	10,04	9,76	10,03	9,94	0,234	0,209	0,199	0,214
00638	Syn ₂ - 05	46,4	46,6	44,9	47,0	9,57	10,75	9,86	10,06	0,211	0,201	0,178	0,197
00640	Syn ₄ - 05	45,5	49,7	45,7	47,0	9,64	10,54	9,74	9,97	0,254	0,278	0,200	0,244
00641	Syn ₅ - 05	46,9	50,1	46,3	47,8	9,75	10,24	9,86	9,95	0,198	0,234	0,204	0,212
00642	Syn ₆ - 05	43,9	48,8	46,7	46,5	9,34	10,46	9,95	9,92	0,217	0,241	0,196	0,218
00647	МД із с. Черкаська місцева	44,1	49,7	48,1	47,3	9,56	10,06	10,04	9,89	0,206	0,282	0,195	0,228
01063	МД із Міліус	44,9	50,5	45,6	47,1	9,64	9,95	9,75	9,78	0,198	0,204	0,276	0,226
01064	ІД із Liepsna	45,3	50,1	49,1	48,2	9,78	9,83	9,93	9,85	0,204	0,211	0,205	0,207
01065	ІД із Kirsina	45,7	46,7	46,3	46,2	9,91	9,74	10,06	9,90	0,178	0,198	0,198	0,191
01066	ІД із Kamaniai	46,1	48,7	47,8	47,5	10,04	10,12	9,85	10,00	0,189	0,205	0,204	0,199

Продовження додатку В2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
01067	МД із МП № 712	44,9	45,7	48,5	46,4	9,94	10,27	9,57	9,93	0,211	0,245	0,231	0,229
01068	ІД із МП № 715	45,2	47,7	44,6	45,8	9,69	9,98	9,49	9,72	0,235	0,199	0,199	0,211
01069	МД із МП № 791	44,9	46,2	45,3	45,5	9,81	10,54	10,04	10,13	0,211	0,205	0,276	0,231
01070	ІД із МП № 792	45,1	46,3	46,6	46,0	9,97	10,32	9,85	10,05	0,197	0,223	0,207	0,209
01071	БМД із МП № 793	46,7	47,1	47,2	47,0	10,07	10,15	9,93	10,02	0,206	0,195	0,199	0,200
01072	БМД із МП № 794	45,5	48,3	49,3	47,7	9,38	9,93	10,03	9,78	0,178	0,241	0,187	0,202
01073	ІД із Sadúnai	46,2	49,3	47,6	47,7	9,76	10,05	9,56	9,79	0,208	0,233	0,231	0,224
01074	ГП П-6 х ДП № 159	45,8	44,2	48,8	46,3	10,12	10,32	10,04	10,16	0,188	0,215	0,222	0,208
01075	ГП П-6 х № 2282	46,1	45,8	45,7	45,9	9,87	10,41	10,15	10,14	0,211	0,199	0,196	0,202
01302	ДП № 1302	44,4	48,6	49,3	47,4	9,94	10,50	9,96	10,13	0,189	0,178	0,205	0,191
01303	ДП № 1303	43,8	49,2	50,1	47,7	9,68	10,37	9,78	9,94	0,231	0,205	0,256	0,231
01412	ІД із ДП № 548	45,3	47,7	48,7	47,2	9,76	9,95	10,00	9,90	0,177	0,214	0,245	0,212
01414	ІД із № 2432	46,1	47,0	46,5	46,5	9,86	9,87	9,74	9,82	0,204	0,245	0,231	0,227
01415	ІД із № 2422	47,2	46,8	49,5	47,8	10,06	9,69	9,95	9,90	0,200	0,199	0,198	0,199
СМР		45,47	47,72	47,38	46,94	9,75	10,15	9,84	9,91	0,203	0,224	0,211	0,213
Показник ± стандартна помилка (<i>Mean</i> ± <i>SE</i>)		45,47±	47,72	47,38	46,94±	9,75±	10,15±	9,84±	9,91±	0,203±	0,224±	0,211±	0,213±
Мінімальне значення (<i>Min</i>)		0,17	±0,30	±0,29	0,15	0,05	0,06	0,04	0,03	0,004	0,005	0,005	0,002
Максимальне значення (<i>Max</i>)		43,8	44,2	44,6	45,4	9,19	9,47	9,21	9,29	0,167	0,178	0,168	0,191
Стандартне відхилення (SD)		47,2	50,5	50,1	48,2	10,13	11,08	10,15	10,16	0,254	0,282	0,276	0,244
Коефіцієнт варіації, % (<i>CV</i>)		0,9179	1,6490	1,5818	0,7950	0,2585	0,3528	0,2107	0,1853	0,0194	0,0273	0,0260	0,0134
		2,02	3,46	3,34	1,69	2,65	3,48	2,14	1,87	9,57	12,18	12,36	6,31

Додаток Г1

Загальний розвиток та структурні елементи продуктивності зразків конюшини лучної ранньостиглої групи,
2016–2018 рр.

№ каталогу ІСТР НААН	Зразок	№ національного каталогу	Тривалість вегетативного періоду, днів	Висота рослин, см	Облистяльність, %	Кількість стебел, шт	Кількість головок на рослині, шт	Діаметр головок, см	Кількість квіток в головці, шт	Кількість насінин у суцвітті, шт	Маса 1000 насінин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00193	Трускавчанка St	UJ 0600469	145	71	41,7	26	7	2,9	79	38	1,810
01387	ДП №1387	UJ 0601057	141	68	42,7	31	8	2,3	68	40	1,789
01391	ДП №1391	UJ 0601058	143	69	41,8	28	8	2,5	73	40	1,790
01416	МД із №2282	UJ 0600880	140	74	41,9	29	6	3,0	75	43	1,805
00631	Селекційна гру- па60х Носівська	UJ 0601054	146	75	42,4	32	8	3,5	68	47	1,789
01060	ІД із ДП №176	UJ 0600671	145	69	43,1	23	8	2,2	59	58	1,760
01061	МД із ДП №179	UJ 0600672	144	72	42,4	37	6	2,5	67	53	1,823
00646	Тернопільська 8	UJ 0600654	145	71	43,2	34	7	2,45	63	49	1,845
01311	Vyliai	UJ 0600813	143	67	39,9	42	7	2,8	68	50	1,788
01914	ІД із № 631	UJ 0600967	144	72	41,2	32	8	2,9	71	51	1,906

Продовження додатку Г1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01915	МД із № 792	UJ 0600968	145	75	42,7	29	8	2,4	65	53	1,889
01919	ІД із № 30	UJ 0600973	145	68	40,8	31	7	2,5	74	48	1,900
01920	МД із № 644	UJ 0600976	146	68	42,7	31	7	2,6	68	51	1,896
01924	ІД із № 627	UJ 0601073	145	68	41,8	25	7	2,3	56	48	1,900
01926	МД із № 633	UJ 0601075	144	71	39,9	27	7	3,0	58	39	1,809
01465	Спарта	UJ 0600158	143	69	41,6	31	6	2,6	67	45	1,788
01285	ДП № 1285	UJ 0601011	143	68	42,5	29	8	2,3	68	47	1,805
01319	ДП 59-2	UJ 0601012	146	68	41,8	32	7	2,5	67	40	1,801
01724	№ 10684	UJ 0601062	144	69	42,9	31	8	2,6	73	48	1,789
01736	№ 848	UJ 0601070	145	71	43,5	32	7	2,5	76	45	1,811
СМР											
Показник ± стандартна помилка (<i>Mean</i> ± <i>SE</i>)			144±0,35	70,15±0,55	42,03±0,22	30,6±0,93	7,25±0,16	2,60±0,07	68,15±1,35	46,65±1,21	1,825±0,01
Мінімальне значення (<i>Min</i>)			140,0	67,00	39,90	23,00	6,00	2,20	56,00	38,00	1,760
Максимальне значення (<i>Max</i>)			146,0	75,00	43,50	42,00	8,00	3,50	79,00	58,00	1,906
Стандартне відхилення (<i>SD</i>)			1,5861	2,4554	1,0004	4,1599	0,7164	0,3151	6,0287	5,4025	0,0467
Варіація (<i>CV</i>), %			1,10	3,5	2,38	13,59	9,88	12,06	8,85	11,58	2,56

Додаток Г 2

Загальний розвиток та структурні елементи продуктивності зразків конюшини лучної середньостиглої групи,
2016–2018 рр.

№ каталогу ІСТР НААН	Зразок	№ національного каталогу	Привалість вегетативного періоду, діб	Висота рослин, см	Облиствленість, %	Кількість стебел, шт	Кількість головак на рослині, шт	Діаметр головак, см	Кількість квіток в головці, шт	Кількість насінин у супівітті, шт	Маса 1000 насінин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
02107	ДП № 2107	UJ 0601080	147	67	41,5	34	6	2,5	79	50	1,806
02106	ДП № 2106	UJ 0601079	153	68	41,6	54	7	2,6	67	49	1,803
00793	№ 2422	UJ 0600644	149	66	42,8	32	7	2,7	56	54	1,809
01918	ІД із № 640	UJ 0600971	147	67	41,4	27	6	2,5	73	47	1,798
01371	ДП № 1371	UJ 0601055	152	67	40,7	24	6	2,2	65	45	1,785
01923	ІД із № 794	UJ 0600980	152	69	42,7	29	7	2,5	54	49	1,809
01925	ІД із № 637	UJ 0601074	148	66	40,3	31	7	2,2	58	41	1,799
01927	МД із № 643	UJ 0601076	151	70	39,3	28	6	2,6	59	49	1,810
00972	Агрос	UJ 0600668	148	70	42,4	28	7	2,6	78	47	1,843
00976	Дарунок	UJ 0600128	149	72	42,9	27	7	2,7	65	51	1,794
00713	Kirsina	UJ 0600639	147	70	38,5	28	6	2,8	65	51	1,809
01461	Політанка	UJ 0600781	148	71	43,0	28	7	2,6	60	52	1,803
01309	Агімасіаі	UJ 0600811	153	67	39,9	30	7	2,8	71	43	1,779

Продовження додажку Г2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01735	Д-12	UJ 0601069	149	69	42,7	28	6	2,6	73	47	1,809
01722	№ 10	UJ 0601060	152	70	41,8	29	8	2,6	70	44	1,806
01723	4/22	UJ 0601061	145	71	42,8	30	8	2,8	72	47	1,804
01433	ІД із Тернопільська 6	UJ 0600885	147	69	43,2	26	6	2,7	65	45	1,810
00794	№ 2253	UJ 0600645	154	65	42,7	35	7	2,6	58	48	1,789
01738	с. Тіна	UJ 0601072	148	72	41,7	29	7	2,5	68	43	1,799
01730	2/30 - 117	UJ 0601066	149	69	39,7	28	6	2,4	63	39	1,806
01726	№ 11152	UJ 0600922	150	73	38,9	29	8	2,7	56	50	1,807
01725	Д-15	UJ 0601063	151	72	40,7	30	8	2,7	78	45	1,794
01729	№ 10753	UJ 0601065	148	70	42,6	29	9	2,8	72	45	1,799
01721	Д-19	UJ 0601059	149	71	41,8	28	8	2,8	74	47	1,805
01921	МД із № 643	UJ 0600982	147	70	41,8	32	8	2,5	59	53	1,776
01737	№ 10973	UJ 0601071	150	71	44,2	30	7	2,2	70	48	1,804
01734	ДП № 1734	UJ 0601068	153	69	43,2	21	8	2,5	59	43	1,807
01732	№ 12873	UJ 0601067	152	69	45,5	23	8	2,3	67	46	1,823
СМР			149,6	69,3	41,8	29,6	7,07	2,57	66,03	47,1	1,802
Показник ± стандартна помилка (Mean±SE)			149,59± 0,43	69,28± 0,37	41,83± 0,30	29,59± 1,03	7,07± 0,16	2,57± 0,03	66,03±1, 33	47,10± 0,66	1,802± 0,002
Мінімальне значення (Min)			145,00	65,00	38,50	21,00	6,00	2,20	54,00	39,00	1,776
Максимальне значення (Max)			154,00	73,00	45,50	54,00	9,00	2,80	79,00	54,00	1,843
Стандартне відхилення (SD)			2,3225	2,0159	1,5920	5,5260	0,8422	0,1795	7,1887	3,5289	0,0126
Варіація (CV), %			1,55	2,91	3,81	18,68	11,91	6,99	10,89	7,49	0,7

Додаток ГЗ

Загальний розвиток та структурні елементи продуктивності зразків конюшини лучної пізньостиглої групи,

2016–2018 рр.

№ каталогу ІСТР НААН	Зразок	№ національного каталогу	Тривалість вегетативного періоду, діб	Висота рослин, см	Облістяненість, %	Кількість стебел, шт	Кількість головок на рослині, шт	Діаметр головок, см	Кількість квіток в головці, шт	Кількість насінин у супівітті, шт	Маса 1000 насінин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01916	МД із № 793	UJ 0600969	158	73	43,5	28	7	2,5	64	48	1,901
01917	ІД із № 628	UJ 0600970	156	68	42,6	25	6	2,6	69	49	1,895
01386	ДП № 1386	UJ 0601056	157	72	42,0	32	7	2,3	75	38	1,820
01922	МД із № 641	UJ 0600981	154	72	42,5	27	6	2,4	72	52	1,909
00639	Syn 3-05	UJ 0600629	156	73	42,7	25	8	2,5	72	43	1,789
01782	ДП № 1782	UJ 0600927	154	69	42,0	45	6	2,4	68	48	1,786
00712	№ 2284	UJ 0600638	158	66	39,3	34	7	2,4	71	46	1,905
00714	Kamaniai	UJ 0600640	158	68	38,2	40	7	2,7	65	48	1,889
01928	ІД із № 638	UJ 0601077	155	69	40,3	25	6	2,6	61	51	1,814
01929	ІД із № 791	UJ 0601032	156	69	40,2	25	8	2,8	66	49	1,823
01462	Анітра	UJ 0600142	156	68	43,4	23	7	2,5	63	50	1,832
00711	Liepsna	UJ 0600637	156	66	38,7	31	8	2,4	72	48	1,795

Продовження додатку Г 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00983	ДП № 983	UJ 0600670	155	67	41,8	31	8	2,5	72	39	1,806
00984	ДП № 984	UJ 0601010	154	67	43,8	29	9	2,8	65	39	1,795
01439	МД із № 137	UJ 0601016	158	69	38,4	28	8	2,6	67	49	1,804
01437	МД із № 142	UJ 0601015	155	72	38,5	26	8	2,7	69	45	1,800
01436	МД із № 145	UJ 0601014	157	74	38,6	30	7	2,6	70	44	1,794
01441	МД із № 148	UJ 0601017	158	76	39,0	29	7	2,5	72	46	1,876
01427	МД із СГП - 850	UJ 0600908	156	74	41,8	26	8	2,8	61	49	1,819
01419	МД із № 2289	UJ 0600883	158	68	42,8	36	8	2,4	64	58	1,798
00626	ГП ZakelandxNolin	UJ 0601053	155	74	41,7	23	7	2,6	66	48	1,804
01728	№ 856	UJ 0601064	154	70	42,0	31	9	2,6	65	46	1,798
СМР			156,1	70,2	41,1	29,5	7,4	2,6	67,7	47,0	1,830
Показник $\pm$ стандартна помилка ($Mean \pm SE$)			156,1 $\pm$ 0,31	70,2 $\pm$ 0,63	41,1 $\pm$ 0,40	29,5 $\pm$ 1,17	7,4 $\pm$ 0,19	2,6 $\pm$ 0,03	67,7 $\pm$ 0,85	47,0 $\pm$ 0,97	1,830 $\pm$ 0,01
Мінімальне значення (Min)			154	66	38,2	23	6	2,3	61	38	1,786
Максимальне значення (Max)			158	76	43,8	45	9	2,8	75	58	1,909
Стандартне відхилення (SD)			1,4771	2,9542	1,8940	5,4663	0,9021	0,1438	3,9807	4,5406	0,0434
Варіація (CV), %			0,95	4,21	4,61	18,53	12,25	5,63	5,88	9,67	2,37

Додаток Г4

Кормова та насіннева продуктивність зразків конюшини лучної ранньостиглої групи,
2016–2018 рр., сінокісне використання, т/га

№ каталог у	Зразок	Зелена маса				Суха речовина				Насіння			
		2016	2017	2018	серед нє	2016	2017	2018	серед нє	2016	2017	2018	серед нє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
00193	Трускавчанка St	40,5	45,5	40,0	42,0	7,88	9,55	7,79	8,41	0,38	0,45	0,30	0,38
01387	ДП №1387	36,7	45,3	38,7	40,2	7,32	9,54	7,39	8,08	0,33	0,32	0,25	0,30
01391	Дп №1391	40,7	39,9	41,8	40,8	7,59	7,93	7,91	7,81	0,32	0,39	0,22	0,31
01416	МД із №2282	39,0	36,0	39,0	38,0	7,99	8,51	8,31	8,27	0,30	0,30	0,22	0,27
00631	Селекційна гру- па60х Носівська	36,9	43,5	40,0	40,1	7,45	8,37	8,06	7,96	0,37	0,43	0,28	0,36
01060	ІД із ДП №176	38,0	43,5	39,5	40,3	7,84	9,27	8,01	8,37	0,35	0,41	0,29	0,35
01061	МД із ДП №179	37,8	44,0	36,9	39,6	7,85	9,36	7,96	8,39	0,38	0,39	0,31	0,36
00646	Тернопільська 8	37,0	42,3	38,4	39,2	7,79	9,47	7,98	8,41	0,34	0,40	0,27	0,34
01311	Vyliai	37,9	42,1	39,5	39,8	8,06	9,19	8,51	8,59	0,30	0,41	0,31	0,34
01914	ІД із № 631	40,8	42,7	39,5	41,0	8,14	9,45	8,24	8,61	0,28	0,41	0,30	0,33
01915	МД із № 792	41,8	46,3	40,2	42,8	8,23	8,61	8,07	8,30	0,29	0,39	0,29	0,32

Продовження додатку Г4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
01919	ІД із № 30	40,1	45,3	39,8	41,7	8,07	9,14	7,96	8,39	0,27	0,40	0,30	0,32
01920	МД із № 644	39,6	42,0	34,9	38,8	7,95	9,04	8,06	8,35	0,22	0,40	0,25	0,30
01924	ІД із № 627	37,7	44,8	34,2	38,9	7,65	8,93	8,01	8,20	0,26	0,38	0,27	0,31
01926	МД із № 633	39,5	43,8	35,1	39,5	8,03	8,94	8,29	8,42	0,25	0,39	0,25	0,30
01465	Спарга	39,0	42,5	39,0	40,2	7,71	9,57	8,01	8,43	0,25	0,40	0,26	0,30
01285	ДП № 1285	37,0	49,8	35,7	40,8	7,84	9,48	7,94	8,42	0,28	0,41	0,28	0,32
01319	ДП 59-2	39,2	45,9	38,0	41,0	7,49	9,57	7,28	8,11	0,32	0,40	0,21	0,31
01724	№ 10684	40,5	46,5	38,0	41,7	7,12	9,90	7,24	8,09	0,35	0,40	0,19	0,31
01736	№ 848	39,0	45,8	40,0	41,6	7,23	9,64	7,75	8,21	0,33	0,38	0,21	0,30
СМР		38,9	43,9	38,4	40,4	7,76	9,17	7,94	8,29	0,31	0,39	0,26	0,32
Показник $\pm$ стандартна помилка (<i>Mean</i> $\pm$ <i>SE</i>)		38,9 $\pm$ 0,34	43,9 $\pm$ 0,64	38,4 $\pm$ 0,46	40,4 $\pm$ 0,27	7,76 $\pm$ 0,70	9,17 $\pm$ 0,11	7,94 $\pm$ 0,73	8,29 $\pm$ 0,45	0,31 $\pm$ 0,01	0,39 $\pm$ 0,01	0,26 $\pm$ 0,01	0,32 $\pm$ 0,01
Мінімальне значення (<i>Min</i>)		36,7	36,0	34,2	28,0	7,12	7,93	7,24	7,81	0,22	0,30	0,19	0,27
Максимальне значення (<i>Max</i>)		41,8	49,8	41,8	42,8	8,23	9,90	8,51	8,61	0,38	0,45	0,31	0,38
Стандартне відхилення (<i>SD</i>)		1,5094	2,8459	2,0458	1,2178	0,3111	0,4985	0,3264	0,2020	0,0460	0,0328	0,0369	0,0266
Варіація (<i>CV</i>), %		3,88	6,48	5,33	3,01	4,02	5,43	4,11	2,44	14,92	8,34	14,02	8,28

Додаток Г 5

Кормова та насіннева продуктивність зразків конюшини лучної середньостиглої групи,
2016–2018 рр., сінокісне використання, т/га

№ каталогу	Зразок	Зелена маса			Суша речовина				Насіння				
		2016	2017	2018	серед нє	2016	2017	2018	серед нє	2016	2017	2018	серед нє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
02107	ДП № 2107	38,1	44,7	42,3	41,7	7,82	8,73	8,57	8,39	0,26	0,41	0,29	0,32
02106	ДП № 2106	37,2	44,0	38,4	39,9	7,79	9,67	8,95	8,80	0,32	0,41	0,30	0,34
00793	№ 2422	36,0	39,9	40,5	38,8	7,69	8,84	8,04	8,19	0,33	0,39	0,25	0,32
01918	ІД із № 640	40,5	43,2	41,1	41,6	8,06	8,96	8,18	8,40	0,31	0,39	0,30	0,33
01371	ДП № 1371	37,4	42,3	40,7	40,1	7,39	9,26	7,88	8,18	0,33	0,37	0,21	0,30
01923	ІД із № 794	38,3	39,9	35,5	37,9	7,94	9,31	8,12	8,46	0,25	0,42	0,28	0,32
01925	ІД із № 637	40,5	45,0	34,8	40,1	7,92	9,02	8,19	8,38	0,29	0,40	0,29	0,33
01927	МД із № 643	40,8	44,0	34,3	39,7	7,69	8,99	8,06	8,25	0,26	0,39	0,26	0,30
00972	Агрос	41,5	44,8	40,0	42,1	7,48	9,87	7,95	8,43	0,25	0,37	0,24	0,29
00976	Дарунок	42,5	48,5	39,0	43,3	7,52	9,97	7,45	8,31	0,32	0,40	0,25	0,32
00713	Kirsinaï	36,9	44,3	36,3	39,2	7,67	9,63	8,01	8,44	0,27	0,40	0,27	0,31
01461	Політанка	38,0	45,0	37,0	40,0	7,89	9,05	7,99	8,31	0,25	0,40	0,27	0,31
01309	Arimaciai	38,0	49,0	40,5	42,5	7,73	9,98	7,56	8,42	0,30	0,37	0,20	0,29
01735	Д-12	38,0	46,0	39,0	41,0	7,42	9,42	7,43	8,09	0,35	0,42	0,20	0,32
01722	№ 10	40,0	48,0	41,0	43,0	7,53	10,2	7,96	8,56	0,32	0,39	0,21	0,31

Продовження додатку Г 5														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
01723	4/22	38,0	46,5	38,0	40,8	6,85	9,52	7,36	7,91	0,31	0,40	0,22	0,31	
01433	ІД із Терно- пільська б	39,8	45,6	40,2	41,9	7,95	8,99	7,88	8,27	0,40	0,43	0,30	0,38	
00794	№ 2253	36,3	40,8	37,1	38,1	7,76	9,18	8,04	8,33	0,35	0,41	0,30	0,35	
01738	с. Тіна	41,0	50,5	40,0	43,8	7,57	10,27	7,84	8,56	0,29	0,39	0,24	0,31	
01730	2/30 - 117	42,0	49,5	36,0	42,5	7,31	10,51	6,85	8,22	0,35	0,38	0,28	0,33	
01726	№ 11152	44,5	49,5	37,0	43,7	7,75	10,28	7,16	8,40	0,32	0,41	0,18	0,31	
01725	Д-15	41,5	48,5	40,0	43,3	7,27	10,11	7,73	8,37	0,31	0,39	0,19	0,30	
01729	№ 10753	40,0	47,0	40,0	42,3	7,34	10,11	7,63	8,36	0,35	0,39	0,21	0,31	
01721	Д-19	42,5	47,3	40,0	43,3	7,45	9,96	7,64	8,35	0,27	0,35	0,21	0,28	
01921	МД із № 643	37,1	41,8	35,4	38,1	7,99	9,06	8,27	8,44	0,25	0,40	0,29	0,32	
01737	№ 10973	42,0	47,5	40,0	43,2	7,43	10,19	7,61	8,41	0,31	0,41	0,19	0,30	
01734	ДП № 1734	41,5	49,5	40,0	43,7	7,51	10,26	7,75	8,50	0,32	0,39	0,24	0,31	
01732	№ 12873	39,0	53,0	40,0	44,0	7,43	11,05	7,84	8,77	0,32	0,40	0,21	0,31	
СМР		39,6	45,9	38,7	41,4	7,61	9,66	7,86	8,38	0,31	0,40	0,25	0,32	
Показник ± стандартна помилка (Mean±SE)		39,6± 0,42	45,9 ± 0,62	38,7± 0,41	41,4 ± 0,36	7,61 ±0,05	9,66 ± 0,11	7,86 ± 0,08	8,38± 0,03	0,31± 0,007	0,40± 0,003	0,25± 0,007	0,32± 0,004	
Мінімальне значення (Min)		36,0	39,9	34,3	37,9	6,85	8,73	6,85	7,91	0,25	0,35	0,18	0,28	
Максимальне значення (Max)		44,5	53,0	42,3	44,0	8,06	11,05	8,95	8,80	0,40	0,43	0,30	0,38	
Стандартне відхилення (SD)		2,2034	3,2959	2,1782	1,9289	0,2701	0,6006	0,4171	0,1801	0,0380	0,0173	0,0400	0,0197	
Варіація (CV), %		5,56	7,18	5,63	4,66	3,55	6,22	5,31	2,15	12,41	4,37	16,30	6,25	

Додаток Г6

Кормова та насіннева продуктивність зразків конюшини лучної пізньостиглої групи,

2016–2018 рр., сінокісне використання, т/га

№ каталогу	Зразок	Зелена маса				Суха речовина				Насіння			
		2016	2017	2018	серед нє	2016	2017	2018	серед нє	2016	2017	2018	серед нє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
01916	МД із № 793	43,1	47,4	42,1	44,2	8,56	8,87	8,21	8,55	0,31	0,41	0,30	0,34
01917	ІД із № 628	39,5	41,3	41,0	40,6	8,04	8,74	8,19	8,32	0,29	0,39	0,27	0,32
01386	ДП № 1386	38,0	48,2	39,9	42,0	7,48	10,30	8,42	8,73	0,31	0,40	0,20	0,30
01922	МД із № 641	39,0	42,7	36,0	39,2	7,83	9,23	8,09	8,38	0,28	0,38	0,21	0,29
00639	Syn 3-05	37,0	45,1	40,2	40,8	7,80	10,07	8,17	8,68	0,29	0,37	0,28	0,31
01782	ДП № 1782	37,0	41,2	39,2	39,1	7,83	9,58	8,46	8,62	0,32	0,40	0,28	0,33
00712	№ 2284	39,0	44,8	42,1	42,0	7,90	9,37	8,75	8,67	0,27	0,37	0,28	0,31
00714	Kamaniai	39,5	40,8	40,0	40,1	8,04	9,68	8,06	8,59	0,31	0,41	0,32	0,35
01928	ІД із № 638	36,8	41,8	38,0	38,9	7,78	8,94	8,38	8,37	0,25	0,41	0,24	0,30
01929	ІД із № 791	40,9	42,5	37,9	40,4	7,64	9,09	8,14	8,29	0,27	0,40	0,26	0,31
01462	Анітра	40,8	49,0	40,2	43,3	7,57	9,76	7,76	8,40	0,25	0,38	0,25	0,29
00711	Liepsna	36,8	41,9	38,3	38,3	7,69	9,14	7,56	8,13	0,27	0,39	0,25	0,30
00983	ДП № 983	37,0	46,5	37,9	40,5	7,59	10,04	7,91	8,51	0,32	0,36	0,20	0,29
00984	ДП № 984	40,0	48,9	40,1	43,0	7,24	9,78	7,43	8,15	0,35	0,38	0,22	0,32

Продовження додатку Г6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
01439	МД із № 137	38,0	49,5	37,0	41,5	7,68	10,09	7,62	8,46	0,33	0,40	0,27	0,33
01437	МД із № 142	41,0	49,0	40,5	43,5	7,79	10,14	7,34	8,42	0,34	0,41	0,26	0,34
01436	МД із № 145	42,0	50,5	38,5	43,7	7,43	9,84	7,46	8,24	0,32	0,40	0,24	0,32
01441	МД із № 148	40,8	42,7	39,0	40,8	7,64	9,81	7,56	8,34	0,29	0,41	0,21	0,31
01427	МД із СГП - 850	40,5	44,7	40,3	41,8	7,98	8,47	7,59	8,01	0,41	0,47	0,30	0,39
01419	МД із № 2289	36,5	39,8	34,5	36,9	7,46	7,76	7,36	7,53	0,32	0,32	0,26	0,30
00626	ГП ZakelandxNolin	36,5	44,2	39,1	39,9	7,71	9,49	8,06	8,42	0,33	0,40	0,30	0,35
01728	№ 856	40,0	50,5	38,0	42,8	7,52	10,56	7,26	8,56	0,40	0,41	0,22	0,34
СМР		39,1	45,1	39,1	41,1	7,74	9,49	7,90	8,38	0,31	0,39	0,26	0,32
Показник ± стандартна помилка (Mean±SE)		39,1±0,42	45,1±0,74	39,1±0,39	41,1±0,41	7,74±0,06	9,49±0,14	7,90±0,09	8,38±0,06	0,31±0,009	0,39±0,006	0,26±0,008	0,32±0,006
Мінімальне значення (Min)		36,5	39,8	34,5	36,9	7,24	7,76	7,26	7,53	0,25	0,32	0,20	0,29
Максимальне значення (Max)		43,1	50,5	42,1	44,2	8,56	10,56	8,75	8,73	0,41	0,47	0,32	0,39
Стандартне відхилення (SD)		1,9603	3,4920	1,8436	1,9192	0,2741	0,6653	0,4248	0,2668	0,0413	0,0275	0,0350	0,0247
Варіація (CV), %		5,02	7,74	4,72	4,67	3,54	7,01	5,38	3,18	13,32	6,99	13,71	7,72

Додаток Д1

Загальний розвиток рослин та структурні елементи селекційних зразків костриці червоної, середнє 2016–2018 рр.

№ каталогу ІСГКР НААН	Зразка	Трива-лість вегета-ційного періоду, діб	Висота рослин, см	Врожай насіння, т/га	Щіль-ність дерни-ни	Деко-ратив-ність	Відрос-тання після скошу-вання	Прорас-тання весною	Колір травос-тою осінню
01007	Львів'янка (St)	97	59,2	0,247	7	8	6,0	8,0	9,0
00804	Gludas	102	57,4	0,205	8	8	7,5	9,0	9,0
00014	Kalnica/KS	98	56,9	0,201	8	8	6,0	8,0	8,0
00935	МД № 2	103	56,1	0,197	8	9	7,5	9,0	9,0
00925	ДП № 925	101	58,2	0,193	6	9	6,0	9,0	9,0
00854	ДП № 854	99	59,3	0,213	6	8	6,0	8,0	8,0
00853	ДП № 853	100	57,1	0,183	6	8	6,0	8,0	8,0
00594	129 К	97	59,3	0,214	7	9	6,0	8,0	8,0
00587	ДП № 587	96	57,2	0,209	7	9	7,5	9,0	8,0
01316	ДП 48-1	107	59,4	0,185	8	8	7,5	9,0	8,0
00937	МД із № 4	104	55,6	0,237	8	8	7,5	8,0	9,0
00805	№ 257	101	58,6	0,215	8	9	6,0	8,0	9,0
00938	МД із № 6	109	59,1	0,193	6	9	6,0	8,0	9,0
00028	ДП 28/5	105	54,4	0,247	8	8	7,5	9,0	9,0
00044	ДП 44	97	56,8	0,230	6	8	7,5	9,0	9,0
00806	№ 331	95	57,9	0,219	8	9	7,5	9,0	9,0
01155	МД із Lidzbark Warw	104	59,3	0,192	8	8	6,0	9,0	9,0
01739	Янка	101	60,1	0,187	8	9	6,0	8,0	9,0
01545	МД із № 1135	93	58,2	0,214	7	9	6,0	8,0	8,0

Продовження додатку Д1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
01544	МД із № 1007	104	56,4	0,231	6	9	7,5	8,0	8,0
01543	МД із № 1363	101	54,9	0,234	6	8	7,5	8,0	8,0
01542	ІД із № 853	95	59,3	0,250	8	9	6,0	8,0	9,0
01541	МД із № 978	92	56,1	0,214	8	9	6,0	9,0	9,0
01363	МД із Varius	107	59,7	0,218	8	9	6,0	9,0	9,0
01214	Varius	99	54,1	0,199	7	8	7,5	8,0	8,0
00936	МД із № 3	94	57,2	0,215	7	8	7,5	8,0	8,0
01156	МД із с. Kalnica/KS	104	59,3	0,184	6	8	7,5	8,0	8,0
01776	ІД із Говерла	97	56,4	0,237	6	9	6,0	9,0	9,0
01154	МД із Malomice/ZG	93	60,0	0,219	6	9	6,0	9,0	9,0
01136	МД із № 854	108	59,2	0,247	8	9	7,5	8,0	9,0
01135	МД із № 853	101	58,1	0,231	7	8	7,5	8,0	8,0
01134	ІД із ДП № 587	95	57,2	0,193	7	9	7,5	9,0	8,0
01009	ІД із № 331	104	55,4	0,179	6	9	6,0	8,0	8,0
01008	ІД із № 257	98	56,6	0,251	8	9	6,0	9,0	9,0
00940	МД із № 8	101	55,7	0,231	6	8	6,0	9,0	9,0
00939	МД із № 7	107	57,8	0,260	8	9	7,5	8,0	9,0
01157	МД із Nasiezne/KS	105	59,1	0,199	7	9	7,5	9,0	9,0
СМР		100,38	57,6	0,216			6,7	8,46	8,59
Показник $\pm$ стандартна помилка (Mean $\pm$ SE)		100,38 $\pm$ 0,7667	57,6 $\pm$ 0,2716	0,216 $\pm$ 0,0037			6,7 $\pm$ 0,1250	8,46 $\pm$ 0,0831	8,59 $\pm$ 0,0818
Мінімальне значення(Min)		92	54,1	0,179			6,0	8,0	8,0
Максимальне значення(Max)		109	60,1	0,260			7,5	9,0	9,0
Стандартне відхилення(SD)		4,63	1,65	0,02			0,76	0,51	0,5
Коефіцієнт варіації, %(CV)		4,61	2,87	10,4			11,29	5,97	5,79

Додаток Д2

Загальний розвиток рослин та структурні елементи селекційних зразків костриці шорстколистої, середнє 2016–2018 рр.

№ каталогу ІСГКР НААН	Зразок	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Висота рослини, см	Врожай насіння, т/га	Щільність дернини	Декоративність	Відростання після скошування	Проростання весною	Колір травостою осінню
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
01231	Astravas (St)	97	48,4	0,195	9	9	7,5	9,0	9,0
00743	ДП №743	114	47,8	0,204	9	9	6,0	9,0	9,0
00850	ДП № 850	107	49,1	0,207	9	9	6,0	9,0	9,0
01423	ДП № 1423	107	48,4	0,201	9	8	6,0	8,0	9,0
02166	ДП № 2166	108	48,7	0,185	7	8	6,0	8,0	8,0
01867	ІД із № 1344	111	49,0	0,197	7	9	6,0	8,0	9,0
01868	ІД із № 1334	112	49,7	0,195	9	9	6,0	9,0	9,0
02009	ІД із ГЛ Astravas x ДП № 1747	110	48,3	0,190	8	8	6,0	9,0	9,0
02164	ІД із ДП № 1747	109	48,4	0,203	8	8	6,0	9,0	9,0
02165	МД із ДП № 1747	108	49,1	0,191	9	9	6,0	9,0	9,0
01913	ІД № 4 із Astravas	104	48,2	0,201	9	7	7,5	9,0	9,0
01912	МД із Astravas	105	48,7	0,185	9	8	7,5	8,0	8,0
01911	ІД із Astravas	103	49,5	0,197	8	8	6,0	8,0	9,0
01749	ІД № 2 із Astravas	104	48,4	0,204	8	9	6,0	9,0	9,0
01748	ГП Astravas x ДП №1747	100	48,7	0,207	9	9	6,0	9,0	9,0

Продовження додатку Д2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
01747	ДП № 1747	100	49,0	0,201	9	9	6,0	8,0	9,0
01746	МД із № 1231	97	49,7	0,185	7	9	7,5	8,0	9,0
01745	ІД № 1 із Astravas	101	48,3	0,197	7	9	7,5	8,0	8,0
02167	ДП № 2167	96	49,1	0,190	8	8	6,0	9,0	9,0
02230	ДП № 2230	107	49,1	0,203	9	7	6,0	9,0	9,0
01750	МД № 2 із Astravas	104	48,4	0,191	8	7	7,5	9,0	9,0
02218	ІД із РР № 1136	101	48,7	0,201	7	9	7,5	9,0	9,0
02219	МД із РР № 1136	109	49,0	0,185	7	8	6,0	8,0	9,0
02220	РГД із РР № 1136	105	49,7	0,197	9	9	6,0	8,0	9,0
02221	МД із ДП № 743	97	48,3	0,195	8	7	6,0	9,0	8,0
02222	ІД із ДП № 850	99	49,1	0,199	9	9	6,0	9,0	9,0
02231	ДП № 2231	102	48,2	0,200	7	7	6,0	8,0	9,0
02232	ДП № 2232	106	48,4	0,196	7	8	6,0	8,0	9,0
СРР		104,4	48,8	0,197			6,38	8,57	8,86
Показник ± стандартна помилка ($Mean \pm SE$)		104,4 ± 0,9277	48,8 ± 0,0957	0,197 ± 0,0013			6,38 ± 0,1250	8,57 ± 0,0952	8,86 ± 0,0673
Мінімальне значення (Min)		96,0	47,8	0,185			6,0	8,0	8,0
Максимальне значення (Max)		114,0	49,7	0,207			7,5	9,0	9,0
Стандартне відхилення (SD)		4,91	0,51	0,01			0,66	0,50	0,36
Коефіцієнт варіації, % (CV)		4,70	1,04	3,39			10,38	5,88	4,02

Додаток Е1
Джерела цінних господарських ознак конюшини лучної

№ п/п	Номер Національного каталогу	Назва зразка	Походження	Урожайність (за два укоси)		Урожайніс ть насіння		Тривалість вегетаційного періоду, днів	Висота рослини, см	Залистяність, %	Кількість стебел, шт	Кількість головок на рослині, шт	Діаметр головок, см	Кількість квіток в головці, шт	Кількість насінин у суцвітті, шт	Маса 1000 насінин, г	Рослина : кількість міжвузлів	Якість корму, %	
				зелена маса, ц/га	суха речовина, ц/га	ц/га	% до St											протеїн	клітковина
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	UJ 0600469	Трускавчан ка (St)	UKR LVV	420	84,06	3,76	100	145	71	41,7	26	7	2,9	79	43	1,810	8	19,3	21,1
2	UJ 0601230	П-2533	UKR LVV	538	115,8	4,20	121	152	74	34,2	33	7	2,9	68	55	1,950	7	19,7	21,5
3	UJ 0601231	П-2534	UKR LVV	540	117,8	4,10	109	155	74	35,2	39	7	3,1	73	47	1,950	9	19,4	21,3
4	UJ 0601224	П-2202	UKR LVV	521	105,6	4,10	109	155	73	34,8	37	9	3,0	69	52	1,980	9	19,5	22,5
5	UJ 0600806	П-1145	UKR LVV	524	117,3	4,20	121	146	69	38,7	46	8	3,4	79	56	1,831	7	18,3	22,1
6	UJ 0601081	ДФ-2119	UKR LVV	528	117,1	3,90	104	152	73	33,8	29	8	2,8	72	52	1,990	7	19,8	22,4
7	UJ 0601182	П-Любава	UKR LVV	548	119,8	4,01	107	151	74	34,2	45	9	3,5	79	59	1,940	9	19,8	22,5
8	UJ 0600670	ДП № 983	UKR LVV	402	80,83	3,01	80	141	68	42,7	31	8	2,3	68	40	1,789	5	14,8	25,3

Продовження додатку Е1																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9	UJ 0601119	ДП № 2039	UKR LVV	408	78,10	3,08	82	143	69	41,8	28	8	2,5	73	40	1,790	6	15,5	26,1
10	UJ 0600880	ІД 2282	UKR LVV	380	82,68	3,74	99	140	74	41,9	29	6	3,0	75	43	1,805	7	15,6	24,2
11	UJ 0601208	ГП Трускав- чанка х Тіна	UKR LVV	401	79,6	4,58	122	146	75	42,4	32	8	3,5	68	47	1,789	9	19,5	21,5
12	UJ 0600671	МДДФ № 176	UKR LVV	403	83,7	4,49	119	145	69	43,1	23	8	2,2	59	58	1,760	7	18,4	26,4
13	UJ 0600672	МДДФ № 179	UKR LVV	396	83,9	3,95	105	144	72	42,4	37	6	2,5	67	53	1,823	6	17,4	25,7
14	UJ 0600654	Тернопільс ька 8	UKR TRN	392	84,1	4,36	116	145	71	43,2	34	7	2,45	57	49	1,845	7	19,8	22,4
15	UJ 0600813	Vyihai	LTU IZ	398	85,9	4,05	108	143	67	39,9	42	7	2,8	68	50	1,788	5	16,8	26,4
16	UJ 0600967	ІД 631	UKR LVV	410	86,1	4,11	109	144	72	41,2	32	8	2,9	71	51	1,906	6	18,2	26,2
17	UJ 0600968	МД 792	UKR LVV	428	83,0	4,23	113	145	75	42,7	29	8	2,4	65	53	1,889	8	17,9	22,8
18	UJ 0600973	ІД 30	UKR LVV	417	83,9	4,22	112	145	68	40,8	31	7	2,5	74	48	1,900	7	19,7	22,0
19	UJ 0600976	МД 644	UKR LVV	388	83,5	4,89	130	146	68	42,7	31	7	2,6	68	51	1,896	8	18,9	25,5
20	UJ 0601073	ІД 627	UKR LVV	389	82,0	4,05	108	145	68	41,8	25	7	2,3	56	48	1,900	8	17,4	24,1
21	UJ 0601075	МД 633	UKR	395	84,2	4,96	132	144	71	39,9	27	7	3,0	58	39	1,809	6	19,0	23,1
22	UJ 0600158	Спарта	UKR	402	84,3	4,04	107	143	69	41,6	31	6	2,6	67	45	1,788	7	18,0	23,2

Продовження додатку Е1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
23	UJ 0601218	ІД 10/18	UKR LVV	408	84,2	3,24	86	143	68	42,5	29	8	2,3	68	47	1,860	8	16,4	25,3
24	UJ 0601219	ДП № 2197	UKR LVV	410	81,1	3,12	83	146	68	41,8	32	7	2,5	67	40	1,801	7	17,2	23,9
25	UJ 0601062	ІД 10684	UKR VNN	417	80,85	4,13	110	144	69	42,9	31	8	2,6	73	48	1,789	9	18,9	26,0
26	UJ 0601025	ІД 847	UKR LVV	416	82,07	4,04	107	145	71	43,5	32	7	2,5	76	45	1,811	6	16,8	24,3
27	UJ 0601080	ІД ДФ № 177	UKR LVV	417	83,9	3,82	102	147	67	41,5	34	6	2,5	79	50	1,806	5	15,6	25,9
28	UJ 0601214	ІД Трус- кавчанка	UKR LVV	399	88,0	3,81	101	153	68	41,6	49	7	2,6	67	49	1,803	5	14,9	25,9
29	UJ 0600644	ДП № 2422	LTU IZ	388	81,9	4,22	112	149	66	42,8	32	7	2,7	56	54	1,809	6	17,3	24,8
30	UJ 0600971	ІД 640	UKR LVV	416	84,0	4,32	115	147	67	41,4	27	6	2,5	73	47	1,798	8	18,2	23,0
31	UJ 0601216	ІД 1723	UKR LVV	401	81,77	3,02	80	152	67	40,7	24	6	2,2	65	45	1,785	6	14,9	26,4
32	UJ 0600980	ІД 794	UKR LVV	379	84,6	3,36	89	152	69	42,7	29	7	2,5	54	49	1,809	7	15,6	25,7
33	UJ 0601074	ІД 637	UKR LVV	401	83,8	4,25	130	148	66	40,3	31	7	2,2	58	41	1,799	6	16,3	23,3
34	UJ 0601076	МД 643	UKR	397	82,5	4,03	107	151	70	39,3	28	6	2,6	59	49	1,810	5	16,5	22,9
35	UJ 0600668	Агрос 12	UKR CHN	421	84,3	3,88	103	148	70	42,4	28	7	2,6	78	47	1,843	5	16,4	24,1
36	UJ 0600128	Дарунок	UKR	433	83,1	3,22	86	149	72	42,9	27	7	2,7	65	51	1,794	7	16,9	26,2

Продовження додатку Е1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
37	UJ 0600639	Kirsinai	LTU IZ	392	84,4	3,12	83	147	70	38,5	28	6	2,8	65	51	1,809	7	17,1	23,8
38	UJ 0600781	Політанка	UKR VNN	400	83,1	4,06	108	148	71	43,0	28	7	2,6	60	52	1,803	6	16,3	25,9
39	UJ 0600811	Arimasiai	LTU IZ	425	84,2	3,93	105	150	69	42,8	31	7	2,5	61	48	1,794	8	15,0	25,8
40	UJ 0601215	МД Трус- кавчанка	UKR LVV	410	80,88	3,02	80	153	67	39,9	30	7	2,8	71	43	1,779	5	14,9	26,4
41	UJ 0601060	ГП № 10	UKR VNN	430	85,62	3,85	102	149	69	42,7	28	6	2,6	73	47	1,809	9	18,0	21,1
42	UJ 0601061	ГП 4/22	UKR VNN	408	79,08	4,09	109	152	70	41,8	29	8	2,6	70	44	1,806	9	18,1	22,3
43	UJ 0600885	ІД Терно- пільська 6	UKR LVV	419	82,73	3,79	101	145	71	42,8	30	8	2,8	72	47	1,804	7	18,7	23,1
44	UJ 0600645	ДП № 2253	LTU IZ	381	83,3	3,53	94	147	69	43,2	26	6	2,7	65	45	1,810	6	17,2	24,3
45	UJ 0601072	Тіна	UKR VNN	438	85,60	3,05	81	154	65	42,7	35	7	2,6	58	48	1,789	7	17,5	22,9
46	UJ 0601066	ГП 2/30 – 117	UKR VNN	425	82,22	3,84	102	148	72	41,7	29	7	2,5	68	43	1,799	9	19,3	21,2
47	UJ 0600922	ІД 11152	UKR VNN	437	83,96	3,76	100	149	69	39,7	28	6	2,4	63	39	1,806	8	16,9	24,5
48	UJ 0601063	МД 15	UKR VNN	433	83,71	3,97	106	150	73	38,9	29	8	2,7	56	50	1,807	5	17,4	25,2
49	UJ 0601065	ІД 10753	UKR VNN	423	83,60	3,14	84	151	72	40,7	30	8	2,7	78	45	1,794	6	18,1	23,6

Продовження додатку Е1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
50	UJ 0601059	МД 19	UKR VNN	433	83,50	2,78	74	148	70	42,6	29	9	2,8	72	45	1,799	8	17,2	23,9
51	UJ 0600982	МД 643	UKR LVV	381	84,4	3,15	84	149	71	41,8	28	8	2,8	74	47	1,805	8	17,6	24,2
52	UJ 0601071	ІД 10973	UKR VNN	432	84,08	3,03	81	147	70	41,8	32	8	2,5	59	53	1,776	5	16,9	24,8
53	UJ 0601217	МД 1723	UKR LVV	437	85,04	3,14	84	150	71	44,2	30	7	2,2	70	48	1,804	6	17,5	23,0
54	UJ 0601067	ІД 12873	UKR VNN	440	87,70	3,10	82	153	69	43,2	21	8	2,5	59	43	1,871	8	17,0	26,4
55	UJ 0600969	МД 793	UKR LVV	442	85,5	3,42	91	152	69	45,5	23	8	2,3	67	46	1,823	7	19,1	21,2
56	UJ 0600970	ІД 628	UKR LVV	406	83,2	4,15	110	158	73	43,5	28	7	2,5	64	48	1,901	7	18,4	23,8
57	UJ 0601220	ДП № 2198	UKR IF	420	87,33	3,03	81	156	68	42,6	25	6	2,6	69	49	1,895	6	16,2	25,6
58	UJ 0600981	МД 641	UKR LVV	392	83,8	4,87	130	157	72	42,0	32	7	2,3	75	38	1,820	5	17,9	22,9
59	UJ 0601211	ДП № 2055	UKR LVV	408	86,8	4,09	109	154	72	42,5	27	6	2,4	72	52	1,727	9	19,4	22,0 ₅
60	UJ 0600927	ДП № 1782	UKRIF	391	86,2	3,31	88	156	73	42,7	25	8	2,5	72	43	1,789	7	17,0	23,9
61	UJ 0600638	ДП № 2284	LTU IZ	401	85,9	3,46	92	154	69	42,0	45	6	2,4	68	48	1,786	8	17,4	24,0
62	UJ 0600640	Kamaniai	LTU IZ	389	83,7	3,98	106	158	66	39,3	34	7	2,4	71	46	1,905	6	18,3	24,6
63	UJ 0601077	ІД 638	UKR	404	82,9	4,13	109	158	68	38,2	40	7	2,7	65	48	1,889	8	19,2	21,4

Продовження додатку Е1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
64	UJ 0601032	ІД 791	UKR LVV	433	84,0	4,91	131	155	69	40,3	25	6	2,6	61	51	1,814	9	18,9	23,5
65	UJ 0601212	ДП № 2066	UKR LVV	383	81,3	3,04	81	156	69	40,2	25	8	2,8	66	49	1,823	8	18,2	24,3
66	UJ 0600637	Liepsna	LTU IZ	405	85,1	3,94	105	156	68	43,4	23	7	2,5	63	50	1,832	9	17,4	23,3
67	UJ 0601245	ДП № 2456	UKR LVV	430	81,5	3,17	84	156	66	38,7	31	8	2,4	72	48	1,795	7	18,3	24,5
68	UJ 0600812	Vyciai	LTU IZ	415	84,6	3,32	88	155	67	41,8	31	8	2,5	72	39	1,806	5	19,1	22,8
69	UJ 0601016	МП № 1439	UKR LVV	435	84,2	3,38	90	154	67	43,8	29	9	2,8	65	39	1,795	5	19,3	22,6
70	UJ 0601015	МП № 1437	UKR LVV	437	82,4	4,20	112	158	69	38,4	28	8	2,6	67	49	1,804	6	18,6	23,2
71	UJ 0601014	МП № 1436	UKR LVV	408	83,4	4,05	108	155	72	38,5	26	8	2,7	69	45	1,800	7	17,7	25,4
72	UJ 0601017	МП № 1441	UKR LVV	418	80,13	3,91	104	157	74	38,6	30	7	2,6	70	44	1,794	8	18,3	26,4
73	UJ 0600908	МД СГП - 850	UKR LVV	369	75,27	3,98	106	158	76	39,0	29	7	2,5	72	46	1,876	9	19,4	23,2
74	UJ 0600883	МД 2289	UKR LVV	399	84,2	4,45	118	156	74	41,8	26	8	2,8	61	49	1,819	7	18,4	24,0
75	UJ 0601209	ГП Політан- ка х Трус-ка	UKR LVV	428	85,60	4,40	117	158	68	42,8	36	8	2,4	64	58	1,798	9	19,5	21,9
76	UJ 0601210	ДП № 2050	UKR	400	75,20	3,67	98	155	74	41,7	23	7	2,6	66	48	1,804	8	19,0	22,8

Додаток Ж1

Розрахунки прямих витрат при вирощуванні сортів і селекційних зразків конюшини лучної на насіння (в цінах на 01.01.2025 р.)

Площа, га – 1,0

Попередник – багаторічні злакові трави

Перший укіс на зелену масу, другий - насіння

Показники	Постійні витрати на 1 га грн				Змінні витрати, грн		Всього витрат на 1 га, грн
	основний обробіток ґрунту	допосівний обробіток ґрунту, посів	догляд за посівами	збір врожаю	на 1 ц	на 1 га	
Затрати праці, людино-годин							
на механізованих роботах	2,4	1,9	1,6	2,8	0,22	2,9	11,6
на інших роботах	0,5	1,1	2,4	2,3	0,15	2,0	8,3
Оплата праці за тарифом, грн.							
на механізованих роботах	5,0	4,2	3,4	6,0	0,46	6,2	24,8
на інших роботах	0,6	2,3	3,8	3,3	0,17	3,3	13,2
Оплата з нарахуваннями всього, грн	94,6	115,3	111,8	156,7	12,3	172,6	663,3
механізовані роботи, умовні еталонні гектари	3,0	1,6	1,0	0,6	0,02	0,3	6,5
Автотранспорт: т/км	2,1	3,6	2,1	-	1,0	12,9	20,7
грн	80,1	13,8	8,7	—	4,9	41,8	149,3
Амортизація, грн	78,9	44,1	27,6	62,1	2,5	31,8	247
в т. ч. с/г техніки	6,1	3,3	2,2	5,8	0,23	3,2	20,5
Поточний ремонт, грн	50,1	28,9	16,7	29,3	1,9	15,5	142,4
в т. ч. с/г техніки	3,3	1,8	1,1	2,2	0,08	1,1	9,5
Пальне: л	40	10	20	15	0,4	1	124,4
грн	2750	550	1100	825	22	55	5302
Насіння: ц	-	0,10	-	-			0,10
грн	-	1500	-	-			1500
Добрива, грн	-	-	500	-			500
Отрутохімікати, грн	-	500	500	-			1000
Інші прямі витрати, грн	60,4	147,2	22,3	76,8	6,1	54,8	367,6
Всього прямих витрат на 1 га, грн	3114,1	2899,3	2287,1	1149,9	49,7	371,5	9871,6

Додаток Ж2

Розрахунки прямих витрат при вирощуванні сортів і селекційних зразків конюшини гібридної на насіння (в цінах на 01.01.2025 р.)

Площа, га – 1,0

Попередник – багаторічні злакові трави

Показники	Постійні витрати на 1 га грн				Змінні витрати, грн		Всього витрат на 1 га, грн
	основний обробіток ґрунту	допосівний обробіток ґрунту, посів	догляд за посівами	збір врожаю	на 1 ц	на 1 га	
Затрати праці, людино-годин							
на механізованих роботах	2,4	1,9	1,6	2,8	0,22	2,9	11,6
на інших роботах	0,5	1,1	2,4	2,3	0,15	2,0	8,3
Оплата праці за тарифом, грн.							
на механізованих роботах	5,0	4,2	3,4	6,0	0,46	6,2	24,8
на інших роботах	0,6	2,3	3,8	3,3	0,17	3,3	13,2
Оплата з нарахуваннями всього, грн	98,9	121,8	119,6	161,3	15,9	173,7	691,2
механізовані роботи, умовні еталонні гектари	3,0	1,6	1,0	0,6	0,02	0,3	6,5
Автотранспорт: т/км	2,1	3,6	2,1	—	1,0	12,9	20,7
грн	80,1	13,8	8,7	—	4,9	41,8	149,3
Амортизація, грн	78,9	44,1	27,6	62,1	2,5	31,8	247
в т. ч. с/г техніки	6,1	3,3	2,2	5,8	0,23	3,2	20,5
Поточний ремонт, грн	50,1	28,9	16,7	29,3	1,9	15,5	142,4
в т. ч. с/г техніки	3,3	1,8	1,1	2,2	0.08	1,1	9,5
Пальне: л	30	20	10	15	4	1	1,6
грн	1650	1100	550	825	22	55	4202
Насіння: ц	—	0,10	—	—			0,10
грн	—	2000	—	—			2000
Добрива, грн	—	500	-	—			500
Отрутохімікати, грн	—	445	500	—			945
Інші прямі витрати, грн	60,4	147,2	22,3	76,8	6,1	54,8	367,6
Всього прямих витрат на 1 га, грн	2018,4	4400,8	1244,9	1154,5	53,3	372,6	9244,5

Додаток ЖЗ

Розрахунки прямих витрат при вирощуванні на насіння сортів і селекційних зразків костриці червоної та костриці шорстколистої на насіння (в цінах на 01.01.2025 р.)

Площа, га – 1,0

Попередник – багаторічні бобові трави

Показники	Постійні витрати на 1 га грн				Змінні витрати, грн		Всього витрат на 1 га, грн
	основний обро-біток грунту	допосівний обробіток грунту, посів	догляд за посівами	збір врожаю	на 1 ц	на 1 га	
Затрати праці, людино-годин							
на механізованих роботах	1,0	1,1	1,6	2,0	0,1	0,9	6,6
на інших роботах	0,6	0,9	1,4	1,6	0,1	0,4	4,9
Оплата праці за тарифом, грн.							
на механізованих роботах	3,2	4,5	3,4	6,0	0,2	6,0	23,1
на інших роботах	1,6	2,1	1,9	2,8	0,1	1,5	9,9
Оплата з нарахуваннями всього, грн	98,9	121,8	119,6	161,3	15,9	173,7	691,2
механізовані роботи, умовні еталонні гектари	0,2	0,3	0,6	0,2	0,02	0,1	1,4
Автотранспорт: т/км	1,5	2,2	2,1	1,1	0,05	2,9	9,8
грн	80,1	13,8	8,7	–	4,9	41,8	149,3
Амортизація, грн	78,9	44,1	27,6	62,1	2,5	31,8	247
в т. ч. с/г техніки	0,4	0,5	0,5	0,9	0,1	0,1	2,4
Поточний ремонт, грн	50,1	28,9	16,7	29,3	1,9	15,5	142,4
в т. ч. с/г техніки	0,5	0,7	0,7	1,0	0,08	0,1	3,0
Пальне: л	20	20	10	15	4	1	
грн	1100	1100	550	825	22	55	3652
Насіння: ц		0,12					
грн		1560					1560
Добрива, грн			500				500
Отрутохімікати, грн			500				500
Інші прямі витрати, грн	60,4	147,2	22,3	76,8	6,1	54,8	367,6
Всього прямих витрат на 1 га, грн	1468,4	3015,8	1744,9	1154,5	53,3	372,6	7809,5

Додаток К1



УКРАЇНА (16) UA (11) 139984 (16) U
(51) МТК А01N 1/04 (2006.01)

ВСТУПНЕ ПОСВІДЧЕННЯ
ДЕРЖАВНОГО РЕГІСТРУ ПАТЕНТІВ
ІНВЕНТАР

(16) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки	а 2019 04489	(72) Автор(и):	Байструх-Гладен Лєся Іванівна (219), Ковач Галина Євдокимівна (219), Ковач Марія Максимівна (219)
(22) Дата подання заявки	05.04.2019	(73) Заявник(и):	ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ НААН УКРАЇНИ, вул. Гуральська, 5, 6, Обласний Паламанийний центр, Львівська обл., 81115, Україна
(24) Дата і часу входу в силу	10.02.2020		
(26) Класифікація	10.02.2020, Бюро ІП		

(56) СПОСІБ ОЦІНКИ СОРТОЗРАМКІВ КОМБІНОВАНИМ ЛУЧНОЮ ЗА БІОЛОГІЧНИМИ ТА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ПОКАЗНИКАМИ

(57) Резюме:
Спосіб оцінки сортів рослин, який полягає в тому, що за допомогою комбінованого методу оцінки сортів рослин, який включає в себе біологічні та господарські показники, здійснюють оцінку сортів рослин. Спосіб включає в себе етапи: визначення сортів рослин, які будуть об'єктом оцінки; визначення показників, за якими здійснюватимуть оцінку сортів рослин; проведення оцінки сортів рослин за допомогою комбінованого методу оцінки сортів рослин; визначення результатів оцінки сортів рослин.

UA 139984 U

(11) 139984 (16) МТК А01N 1/04 (2006.01)

(16) UA

(21) Номер заявки	а 2019 04489	(72) Автор(и):	Байструх-Гладен Лєся Іванівна (219), Ковач Галина Євдокимівна (219), Ковач Марія Максимівна (219)
(22) Дата подання заявки	05.04.2019	(73) Заявник(и):	ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ НААН УКРАЇНИ, вул. Гуральська, 5, 6, Обласний Паламанийний центр, Львівська обл., 81115, Україна
(24) Дата і часу входу в силу	10.02.2020		
(26) Класифікація	10.02.2020, Бюро ІП		

(56) СПОСІБ ОЦІНКИ СОРТОЗРАМКІВ КОМБІНОВАНИМ ЛУЧНОЮ ЗА БІОЛОГІЧНИМИ ТА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ПОКАЗНИКАМИ

(57) Резюме:
Спосіб оцінки сортів рослин, який полягає в тому, що за допомогою комбінованого методу оцінки сортів рослин, який включає в себе біологічні та господарські показники, здійснюють оцінку сортів рослин. Спосіб включає в себе етапи: визначення сортів рослин, які будуть об'єктом оцінки; визначення показників, за якими здійснюватимуть оцінку сортів рослин; проведення оцінки сортів рослин за допомогою комбінованого методу оцінки сортів рослин; визначення результатів оцінки сортів рослин.

Сторінка 3 з 4

Додаток Л1

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 2113

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

конюшини лучної (червоної) популяція П 1145

zareєстрований під номером Національного каталогу UJ0600806

Поєднання врожайності зеленої маси за 2 укоси 568 ц/га, сухої речовини 121 ц/га, насіння 4,1 ц/га, залистяності 34,2 %, кількості насінин у голівці 31, маси 1000 насінин 1,9 г, вмісту білка 19,8 % зі стійкістю до несправжньої плямистості та фузаріозу 9 б., зимостійкістю 9 б., посухостійкістю 9 б.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М., Жапалеу Г.З., Коваль Г.Л.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 003813 від 21.06.2016
Дата видавання свідоцтва 23.09.2020

Керівник Національного центру
генетичних ресурсів рослин
України

 В.К. Рябчун



Додаток ЛЗ

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 2564

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

кормової пшениці (червоної) популяції П-2533,

зареєстрований за номером Національного каталогу UJ0601230

Посадковий врожайності зеленої маси за 2 укоси 53,8 т/га, сухої речовини 11,6 т/га, насіння 0,42 т/га за сінокошеного типу використання; урожайності зеленої маси за 2 укоси 55,1 т/га, сухої речовини 10,9 т/га за пасовищного типу використання; вмісту білка 19,7 %, клітковини 21,5 %.

Автори: Байстрок-Глодан Л.З., Левицька Л.М., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільськогосподарства Карпатського регіону НААН

Запит № 005048 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 29.10.2024

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток Л4

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

**про реєстрацію зразка
генофонду рослин в Україні**

№ 2565

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

кормової пшениці (чужерідної) популяції П-2534

zareєстрований за номером Національного каталогу UJ0601231

Погодження врожайності зеленої маси за 2 укоси 54,0 т/га, сухої речовини 11,8 т/га, пелюстки 0,41 т/га за сіножнітного типу використання; врожайності зеленої маси за 2 укоси 55,5 т/га, сухої речовини 10,9 т/га за пасовищного типу використання; вмісту білка 19,4 %, клітковини 21,3 % зі стійкістю до несприятливих. Борошнистої роси 9 б., кормового довгоносика-насічника 9 б., зимостійкістю 9 б.

Автори: Байстрюк-Глодан Л.З., Левицька Л.М., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільськогосподарства Карпатського регіону НААН

Заявка № 005049 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 29.10.2024

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток Л5

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 2566

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститутом рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національним центром генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на зразок генофонду

кормовини лучної (червоної) популяції ДФ-2119

zareєстрований за номером Національного каталогу UJ0601081

Поєднання врожайності зеленої маси за 2 укоси 52,8 т/га, сухої речовини 11,7 т/га, насіння 0,39 т/га за сіножнісного типу використання; урожайності зеленої маси за 2 укоси 54,6 т/га, сухої речовини 10,7 т/га за пасовищного типу використання; вмісту білка 19,8 %, клітковини 22,4 % зі стійкістю до наєтраважної борошністої роси 7 Б., кормовинного довгоносика-наєнієда 7 Б., зимостійкістю 7 Б.

Автори: Байстрок-Глодан Л.З., Левницька Л.М., Хам'ях М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 005050 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 29.10.2024

Керівник національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток Л6

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 2567

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститутом рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національним центром генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на зразок генофонду

коношини лучної (червоної) популярній П2202,

zareєстрований за номером Національного каталогу UJ0601224

Дослідження врожайності зеленої маси за 2 укоси 52,1 т/га, сухої речовини 10,6 т/га, насіння 0,39 т/га за сіножнісного типу використання; урожайності зеленої маси за 2 укоси 54,6 т/га, сухої речовини 10,7 т/га за пасовищного типу використання; вмісту білка 19,5 %, клітковини 22,5 % зі стійкістю до насправжньої борошнистої роси 7 б., зимостійкістю 7 б.

Автори: Байстрок-Глодян Л.З., Левицька Л.М., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Занят № 065054 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 29.10.2024

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток М1

УКРАЇНА



С В І Д О Ц Т В О

про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 2568

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

колосшини гібридної популяції ТГ 2020

зареєстрований за номером Національного каталога UJ0601078

Показники спроможності зеленої маси за 2 укоси 39,5 т/га, сухої речовини 7,35 т/га, насіння 2,35 т/га, кількості насіння у голівці 89, маси 1000 насіння 0,76 г, сім'яної білки 20,1 % зі стійкістю до несправжньої борщівної роси 9 Б, зимової стійкості 9 Б., посухостійкості 9 Б.; залистатість 34,5 %.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 005052 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 29.10.2024

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РИБЧУК**



Додаток М2

УКРАЇНА



С В І Д О Ц Т В О

**про реєстрацію зразка
генофонду рослин в Україні**

№ 2569

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститутом рослинництва ім. Б. Я. Юр'єва, Національний центр генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на зразок генофонду

кормової гібридної популяції її 2014

zareєстрований за номером Національного каталога UJ0601133

З'єднання врожайності зеленої маси за 2 укоси 37,8 т/га, сухої речовини 6,32 т/га, насіння 0,34 т/га, кількості насіння у голівці 86, маси 1000 насіння 0,74 г, вмісту білка 19,8 % зі стійкістю до несправжньої борошністої роси 7 б., зимостійкістю 7 б., посухостійкістю 9 б.; залистівність 34,9 %.

Автори: Байсирук-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 005053 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 29.10.2024

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток МЗ

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 2570

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

коношини гібридної популяції 91 2015

zareєстрований за номером Національного каталогу UJ0601134

Господання врожайності зеленої маси за 2 укоси 35,7 т/га, сухої речовини 6,03 т/га, насіння 0,33 т/га, кількості насіння у голівці 85, маси 1000 насіння 0,78 г, вмісту білка 19,8 % зі стійкістю до несправжньої борошнистої роси 7 б., зимостійкістю 7 б., посухостійкістю 9 б.; залистяність 35,8 %.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 005054 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 29.10.2024

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток М4

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

**про реєстрацію зразка
генофонду рослин в Україні**

№ 2571

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститутом рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національний центр генетичних ресурсів рослин України видає це свідоцтво на зразок генофонду:

континууми гібридної дика форма ДФ-2476

zareєстрований за номером Національного каталогу UJ0601229

Голоднання врожайності зеленої маси за 2 укоси 35,2 т/га, сухої речовини 5,93 т/га, насіння 0,32 т/га, кількості насіння у голівці 76, маси 1000 насіння 0,72 г, вмісту білка 19,4 % зі стійкістю до несправжньої борошністої роси 7 б., висхідної кислотності 7 б., посухостійкості 9 б.; залистковості 34,2 %.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 005055 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 29.10.2023

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБІЧУН**



Додаток М5

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 2114

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

конюшини гібридної популяція П 1744,

zareestrovaniy pid nomerom Natsional'nogo katalogu UJ0600919

Посадження врожайності зеленої маси за 2 уроки 395 ц/га, сухої речовини 73,5 ц/га, насіння 1,25 ц/га, кількості насіння у голівці 89, маси 1000 насіння 0,76 г, вмісту білка 20,1 % зі стійкістю до несправжньої борошнистої роси 8 б., зимостійкістю 9 б., посухостійкістю 9 б., залистяність 35 %.

Автори: Байстрюк-Глодан Л.З., Хом'як М.М., Жапалеу Г.З., Коваль Г.Л.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 003814 від 21.06.2016
Дата видавання свідоцтва 23.09.2020

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **В.К. Рябчун**



про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 1915

қостриця червона

популяція П 1776,

зареєстрований під номером Національного каталогу UJ1300337

Поєднання високої якості зеленої маси (вміст білку 9,6 %, клітковини 37,8 %), швидкого відростання після укорів (висота на 20-й день після скрещування 22 см) зі стійкістю до бур'янистої роси 9 б., іржі 9 б., зимостійкістю 9 б., посухостійкістю 9 б., стійкістю до вилягання 9 б. при врожайності зеленої маси 877 г/м², насіння 36 г/м².

Автори: Кони́к Т.С., Байстру́к-Глода́н Л.З., Хом'як М.М.,
Куцоне́й Н.Д.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 003817 від 21.06.2016

Дата видавання свідоцтва 12.11.2018

Керівник Національного центру
генетичних ресурсів рослин
України

В.К. Рябчун





про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

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

популяція П1773,

зарегістрований за номером Національного каталога UJ1300441

Поєднання високої якості зеленої маси (аміст білха 9,4 %, клітковини 37,2 %), швидкого відростання після укосів (висота на 20-й день після скошування 46,5 см) зі стійкістю до іржі, зимостійкістю, посухостійкістю, стійкістю до вилягання - 9 б., за врожайності зеленої маси 36,2 т/га, насіння 0,29 т/га. Сінокісно-пасовищний тип використання, придатний для закладання газонів.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

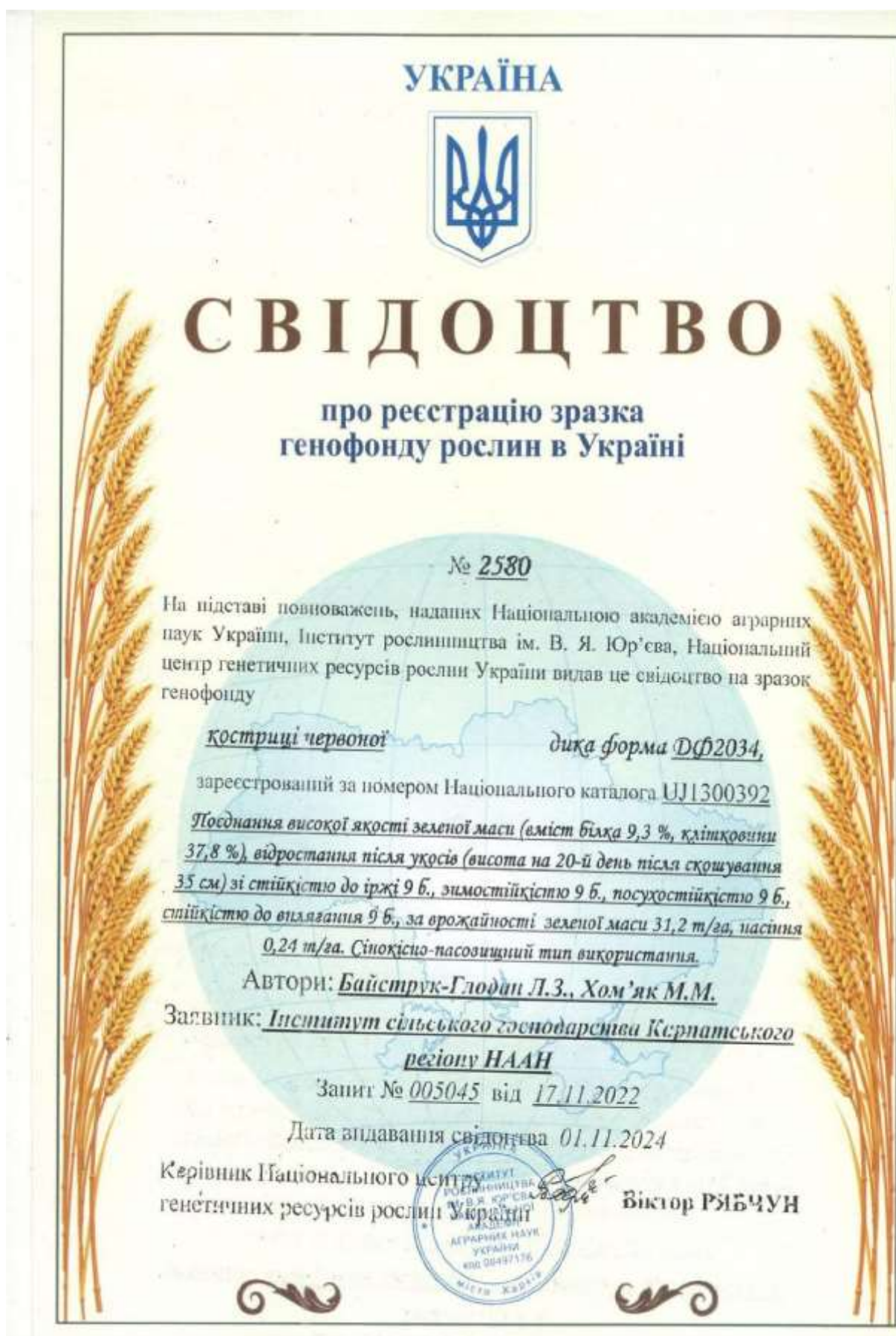
Запит № 005044 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 01.11.2024

Керівник Національного центру
генетичних ресурсів рослин України  Віктор РЯБЧУН



Додаток НЗ



Додаток Н4

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 2667

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

костриці червоної популяція Львів'янка,

zareestrovaniy za nomerom Natsional'nogo kataloga UJ1300285

Поєднання високої якості зеленої маси (вміст білка 9,3 %, клітковини 37,8 %),
швидкого відростання після укоріс, висоти 91 см зі стійкістю до іржі 9 б.,
зимостійкістю 9 б., посухостійкістю 9 б., стійкістю до вилягання 9 б.,
випадання 7 б., осипання 7 б., за врожайності зеленої маси 40,7 т/га, насіння
0,35 т/га. Сінокісно-пасовищний тип використання. Пізньостигла
(вегетаційний період 105 діб).

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського
регіону НААН

Запит № 005043 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 27.03.2025

Керівник Національного центру
генетичних ресурсів рослин України

 **Віктор РЯБЧУН**





про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 2668

костриці червоної

популяція ДФ2343,

зареєстрований за номером Національного каталога UJ1300442

Поєднання високої якості зеленої маси (вміст білка 9,6 %, клітковини 30,4 %), швидкого відростання після укорів, висоти 51 см зі стійкістю до іржі 9 б., зимостійкістю 9 б., посухостійкістю 9 б., стійкістю до вилягання 9 б. за врожайності зеленої маси 40,7 т/га, насіння 0,35 т/га. Пасовищний тип використання. Довжина волоті 12,6 см, на одному пагоні 92 шт. насінин. На 1 рік життя кількість генеративних пагонів 1256 шт./м². Колір забарвлення листя сизий. Проективне покриття 100 %. Придатна для закладання газонів.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського
регіону НААН

Запит № 005046 від 17.11.2022

Дата видавання свідоцтва 27.03.2025

Керівник Національного центру
генетичних ресурсів рослин України



Віктор РЯБЧУН



СВІДОЦТВО

про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні

№ 2418

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

костриці шорстколистої

популяція П'1913,

зареєстрований за номером Національного каталога UJ1300358.

Поеднання кількості генеративних пагоїв на куші 40 шт., маси 1000 насінин 0,84 г, кількості насінин у суцвітті 35 шт. із залистяністю 71,5 %, висоти на 20-й день після скршування 33,2 см при врожайності зеленої маси 953 г/м², насіннєвої продуктивністю 32,5 г/м². Газонний тип використання, стійка до витоптування, повільно відростає після скршування.

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М., Жапалеу Г.З.

Заявник: *Інститут сільського господарства Карпатського*

регіону НААН

Запит № 004512 від 01.08.2019

Дата видавання свідоцтва 25.04.2023

Керівник Національного центру
генетичних ресурсів рослин України

В.К. Рябчун



Додаток Р1

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію колекції
генофонду рослин в Україні

№ 332

На підставі повноважень, наданих Національною академією аграрних наук України, Інститутом рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Національним центром генетичних ресурсів рослин України видав це свідоцтво на

колекцію зразків генофонду конюшини лучної

ознакову

за основними господарськими ознаками

Кількість зразків у колекції: 76 що походять з 2 країн, згруповані за 17 ознаками та 69 рівнями їх прояву

Автори: Байструк-Глодан Л.З., Хом'як М.М., Левицька К.М.

Заявник: Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН

Запит № 00485 від 27.10.2023

Дата видавання свідоцтва 09.02.2024

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток Р2

УКРАЇНА



СВІДОЦТВО

про реєстрацію колекції
генофонду рослин в Україні

№ 343

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 конюшини лучної
ознакову
за врожайністю та її структурними елементами

Кількість зразків у колекції: 31 що походять з 1 країн, згруповані за 18 ознаками та 61 рівнями їх прояву

Автори: Байструк-Глобин Л.В., Левицька Л.М., Хім'як М.М.

Заявник: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Запит № 00499 від 14.01.2025
Дата видавання свідоцтва 03.02.2025

Керівник Національного центру генетичних ресурсів рослин України  **Віктор РЯБЧУН**



Додаток С1



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

СВІДОЦТВО

№ 180382

ПРО АВТОРСТВО НА СОРТ РОСЛИН

Львів'янка

назва сорту

Костриця червона

Festuca rubra L.

ботанічний таксон

Заявка № 15377005

Автор(и):

Байструк-Глодан Леся
Зіновіївна

Коник Григорій
Станіславович

Хом'як Марія Михайлівна

Бугайов Василь Дмитрович

Куцопей Надія Данилівна

Заступник директора Департаменту
аграрної політики та
сільського господарства



О. Альшанова

Додаток С2



Міністерство аграрної політики та продовольства України

СВІДОЦТВО№ 230946**про державну реєстрацію сорту рослини****Любава**

назва сорту

Конюшина лучна (червона)*Trifolium pratense L.*

ботанічний таксон

Номер і дата подання заявки **20155002** **23.06.2020**

Власник (власники) майнового права на поширення сорту

Інститут сільського господарства Карпатського регіону
Національної академії аграрних наук УкраїниДата державної реєстрації: **31.10.2023**Директор Департаменту
аграрного розвитку**Ігор ВІШТАК**

Додаток СЗ



Міністерство аграрної політики та продовольства України

СВІДОЦТВО

№ 210477

про авторство на сорт рослини

Сиза
назва сорту

Костриця шорстколиста
Festuca brevipila R. Tracey
ботанічний таксон

Заявка № **20437001**

Автор(и):

Байструк-Глодан Леся Зіновіївна	Коник Григорій Станіславович
Хом'як Марія Михайлівна	Стасів Олег Федорович
Жапалеу Галина Зіновіївна	

Директор Департаменту
аграрного розвитку



 **Ігор ВІШТАК**



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

СВІДОЦТВО

№ 160577

**ПРО АВТОРСТВО
НА СОРТ РОСЛИН**

Трускавчанка
назва сорту

Конюшина лучна (червона)
Trifolium pratense L.
ботанічний таксон

Заявка № 09052002

Автор(и):

Байструк-Глодан Леся Зіновіївна	Коник Григорій Станіславович
Бугайов Василь Дмитрович	Мацьків Осип Іванович
Жапалеу Галина Зіновіївна	Хом'як Марія Михайлівна
Коваль Галина Львівна	

**Директор Департаменту землеробства
та технічної політики в АПК**


В. Топчій

Додаток Т1

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Голова СТ ТзОВ «Світанок»
С.І. Костів
« 25 » *листопада* 20 *22* р.
АКТ
впровадження наукової розробки



АКТ 7
впровадження наукової розробки

1. **Назва науково-дослідної установи:** Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Передкарпатський відділ наукових досліджень.
2. **Назва розробки:** Удосконалити методи аналізу селекційного матеріалу низових багаторічних злакових трав і на їх основі створити перспективний матеріал для закладки газонів №ДР 0119U100258.
3. **Оригіатор розробки:** Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Передкарпатський відділ наукових досліджень.
4. **Автори закінченої НДР:** Леся Байструк-Глодан, зав. Передкарпатського відділу наукових досліджень, канд. с.-г наук, Григорій Коник, перший заступник директора інституту з наукової роботи, доктор с.-г. наук, Марія Хом'як, старший науковий співробітник, Олег Стасів, директор інституту, доктор с.-г. наук, Галина Жанапеу, молодший науковий співробітник.
5. **Підстава для апробації:** Рішення Вченої Ради ІСГКР НААН, протокол № 8 від 27 жовтня 2021 р.
6. **Місце апробації наукової розробки:** СТ ТзОВ «Світанок», Львівська область.
7. **Обсяг апробації:** 1,0 га.
8. **Строки використання наукової розробки:** 2022-2023 рр.
9. **Складові та особливості розробки:**
Сорт костриці шорстколистої (*Festuca brevipila* R. Tracey) Сиза¹ створений багаторазовим індивідуальним добром із сорту Astravas. Газонний напрям використання. Газон закладений насінням даного сорту витримує навантаження та багаторазове скошування, загальна декоративність становить 25 балів, проективне покриття – 90%, щільність паростків – 86%. При вирощуванні на насіння, врожайність складає 2,04 ц/га. Зимостійкий, посухостійкий, стійкий до вилягання, витоптування, захворювань. (Свідчення № 210562 від 2.07.2021).
10. **Отримані результати:** Розробка забезпечила врожай насіння на рівні 1,85 ц/га. Умовно чистий прибуток склав 9,7 тис. грн./га, рівень рентабельності – 93,4%.

Про що стверджуємо:

Голова СТ ТзОВ «Світанок»

С.І. Костів


Представники Інституту

Зав. Передкарпатським відділом
наукових досліджень

Л.З. Байструк-Глодан
Л.З. Байструк-Глодан

Науковий співробітник

Н.А. Добрянська
Н.А. Добрянська

Додаток Т2



АКТ

про впровадження наукових досліджень
по завданню **22.01.01.07.Ф** Біологічні основи оцінки селекційного матеріалу багаторічних бобових трав для створення високопродуктивних сортів, стійких до абіотичних чинників в ґрунтово-кліматичних умовах західного регіону України (конюшина лучна, конюшина гібридна, конюшина повзуча)

Ми, нижче підписані: зав. лабораторії селекції трав Байструк-Глодан Л.З., молодший науковий співробітник Жапалеу Г.З. провели в 2016 році закладку насінника в СГ ТЗОВ «Світанок» Дрогобицького району Львівської області, конюшини лучної сорту Трускавчанка (який з 2016 року занесений до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні на площі 2,5 га, та перспективного номера під назвою Україночка (який з 2016 року проходить Державну науково-технічну експертизу) на площі 0,5 га. В 2017 році отримали такий врожай насіння: с. Трускавчанка – 2,3 ц/га (економічна ефективність 3109 грн/га), перспективний номер під назвою Україночка – 2,4 ц/га (економічна ефективність 3197 грн/га).

Зав. лабораторії селекції трав  Л.З.Байструк-Глодан

Молодший науковий співробітник  Г.З.Жапалеу

Додаток ТЗ



«Затверджую»
Голова СГ Фермерське
господарство «Калина»

С. М. Василевич

2024 р.

АКТ

впровадження наукової розробки

1. **Назва науково-дослідної установи:** Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Передкарпатський відділ наукових досліджень.
2. **Назва розробки:** Біологічні основи оцінки селекційного матеріалу багаторічних бобових трав для створення високопродуктивних сортів, стійких до абіотичних чинників в ґрунтово-кліматичних умовах західного регіону України (конюшина лучна, конюшина гібридна, конюшина повзуча) № ДР 0116U001322.
3. **Оригіатор розробки:** Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Передкарпатський відділ наукових досліджень.
4. **Автори закінченої НДР:** Леся Байструк-Глодан, зав. Передкарпатського відділу наукових досліджень, канд. с.-г наук, Григорій Коник, перший заступник директора інституту з наукової роботи, доктор с.-г. наук, Марія Хом'як, старший науковий співробітник, Олег Стасів, директор інституту, доктор с.-г. наук, Галина Жалалеу, молодший науковий співробітник.
5. **Підстава для апробації:** Рішення Вченої Ради ІСГКР НААН, протокол № 8 від 27 жовтня 2021 р.
6. **Місце апробації наукової розробки:** СГ Фермерське господарство «Калина», Львівська область.
7. **Обсяг апробації:** 4,0 га.
8. **Строки використання наукової розробки:** 2022-2024 рр.
9. **Складові та особливості розробки:** Сорт конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) Любава створений методом багаторазового індивідуального добору із гібридної популяції Передкарпатська 6 х Colubara. Сінокісно-пасовищного використання. Врожайність насіння – 0,41 т/га, збір сухої речовини – 11,8 т/га. Вміст в сухій речовині білка – 14,7 %, клітковини – 22,8 %. Тривалість періоду від весняного відростання до збиральної стиглості насіння – 141 діб, від весняного відростання до укісної стиглості – 69 діб. Маса 1000 насінин – 2,07 г. Облистяність – 42,1 %. Зимостійкий, посухостійкий, стійкий до обсіпання, стійкий до хвороб та шкідників. (Свідчення № 230946 від 31.10. 2023).
10. **Отримані результати:** Розробка забезпечила врожай насіння конюшини лучної сорту Любава на рівні 0,397 т/га. Умовно чистий прибуток склав 20,7 тис. грн./га, рівень рентабельності – 214 %.

Про що стверджуємо:

Голова СГ Фермерське
господарство «Калина»



С. М. Василевич

Представники Інституту :

Зав. Передкарпатським відділом
наукових досліджень

Л.З. Байструк-Глодан

Науковий співробітник

Н.А.Добрянська

Додаток Т4

«Затверджую»
Голова СГ Фермерське господарство «Калина»

С. М. Васи́левич
20 жовтня 2024 р.

АКТ
впровадження наукової розробки

1. **Назва науково-дослідної установи:** Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Передкарпатський відділ наукових досліджень.
2. **Назва розробки:** Аналіз селекційного матеріалу для створення високопродуктивних сортів для закладки газонів (костриця червона, костриця шоретколиста, пажитниця багаторічна) № ДР 0116U001372.
3. **Оригіатор розробки:** Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Передкарпатський відділ наукових досліджень.
4. **Автори закінченої НДР:** Леся Байструк-Глодан, зав. Передкарпатського відділу наукових досліджень, канд. с.-г наук, Григорій Коник, перший заступник директора інституту з наукової роботи, доктор с.-г. наук, Марія Хом'як, старший науковий співробітник, Василь Бугайов, кандидат с.-г. наук, Надія Куцопей, лаборант.
5. **Підстава для апробації:** Рішення Вченої Ради ІСГКР НААН, протокол № 8 від 27 жовтня 2021 р.
6. **Місце апробації наукової розробки:** СГ Фермерське господарство «Калина», Львівська область.
7. **Обсяг апробації:** 1,0 га.
8. **Строки використання наукової розробки:** 2022-2024 рр.
9. **Складові та особливості розробки:** Сорт костриці червоної (*Festuca rubra* L.) Львів'янка створений методом багаторазового масового добору із сорту Gludas. Висота рослин 74 см. Маса 1000 насінин – 1,05 г. Вміст білка 6,62 %, клітковини – 30,24 %. Зимостійкий, посухостійкий, стійкий до хвороб і шкідників. Урожай зеленої маси 40,7 т/га, сухої речовини 7,78 т/га, насіння 0,35 т/га. Період від сівби до збиральної стиглості 105 діб. Придатний для кормового використання в складі травосумішок, а також для закладки газонів. (Свідоцтво № 180555 від 07.03. 2018).
10. **Отримані результати:** Розробка забезпечила врожай насіння костриці червоної сорту Львів'янка на рівні 0,325 т/га. Умовно чистий прибуток склав 19,8 тис. грн./га, рівень рентабельності – 195 %.

Про що стверджуємо:

Голова СГ Фермерське господарство «Калина»


С. М. Васи́левич


Представники Інституту :

Зав. Передкарпатським відділом наукових досліджень
 Л. З. Байструк-Глодан

Науковий співробітник
 Н. А. Добрянська

ПЕРЕЛІК ДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії (розділи монографій)

1. **Baystruk-Hlodan L.** Breeding of the red clover under condition of the Carpathians region. *Sustainable development of foothill and mountainous regions. Agriculture, crop production, plant breeding and seed production, feed production, animal husbandry, economy* / under the general editorship of O. F. Stasiv. Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020. P. 128–148. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
2. **Baistruk-Hlodan L.** Prospects of the genus festuca lower grasses breeding in the conditions of the Ukrainian western region. *The use of agricultural potential of the Carpathian region. Agriculture, selection and crop production* : monograph / Olifir Y. et al. Karlsruhe, Germany, 2021. P. 55–67. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
3. **Байструк-Глодан Л.** Селекція конюшини гібридної (*Trifolium hybridum* L.) в умовах Передкарпаття. *Кормові культури: селекція та технологія вирощування* : монографія / за наук. ред. Панахид Г. Оброшине : Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2022. С. 19–39. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
4. **Байструк-Глодан Л., Стасів О., Коник Г., Добрянська Н., Хом'як М., Перегрим О., Іванців Р., Галан М., Гук Р.** Кормові культури. *Аграрна наука – виробництву: агрономія : посібник* / за наук. ред. Стасіва О. Оброшине : Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2023. С. 229–249. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).
5. Бугрин Л. М., **Байструк-Глодан Л. З.**, Ільчиняк У. О., Марцінко Т. І., Сметана С. І., Бугрин О. М., Пукало Д. Л. Наукові основи

кормовиробництва Карпатського регіону. *Кормові ресурси природних екосистем* : монографія / за наук. ред. В. Ф. Петриченка, О. В. Корнійчука. Київ : Аграрна наука, 2023. С. 323–374. DOI: 10.31073/978-966-540-584-9. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

6. **Байструк-Глодан Л.** Генофонд багаторічних бобових і злакових трав та його використання в селекції. *Наукові основи селекції та насінництва багаторічних трав в Передкарпатті* : монографія / Л. Байструк-Глодан, М. Хом'як, О. Перегрим, Р. Іванців, В. Олексяк, О. Стасів, Л. Левицька, Н. Добрянська, Г. Коник. Оброшине : Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2024. С. 7–28. (Проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

Статті у наукових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science

7. Petrauskas G., Norkevičienė E., **Baistruk-Hlodan L.** Genetic Differentiation of Red Clover (*Trifolium pratense* L.) Cultivars and Their Wild Relatives. *Agriculture*. 2023. Vol. 13 (5). 1008. <https://doi.org/10.3390/agriculture13051008> (Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

8. **Baystruk-Hlodan L.** Productivity of red clover (*Trifolium pratense* L.) in various ways of use in soil and climatic conditions of the Western Region of Ukraine. *AGRIVITA: Journal of Agricultural Science*. 2023. Vol. 45 (1). P. 147–153.

9. **Baistruk-Hlodan L.**, Stasiv O., Gadzalo A., Khomiak M., Levytska L. Assessment of the genetic diversity of red fescue in the Western region of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26 (4). P. 75–85. (Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

10. Levytska L., **Baistruk-Hlodan L.**, Stasiv O., Bilovus H., Khomiak M. Determination of sowing qualities of seeds of red clover samples of different

biological status. *Scientific Horizons*. 2024. Vol. 27 (12). P. 38–46. (Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

**Статті у виданнях, включених до Переліку наукових фахових
видань України**

11. Маменько Г. І., Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З. Вплив агротехнічних факторів на формування продуктивності конюшини гібридної в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. Вип. 55 (II). С. 60–65. (Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

12. Байструк-Глодан Л. З. Модель сорту конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) для умов Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58 (I). С. 3–7.

13. Коник Г. С., Байструк-Глодан Л. З., Маменько Г. І. Агроєкологічні основи вирощування конюшини гібридної сорту Придністровська. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58 (I). С. 128–134. (Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

14. Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З. Екологічна пластичність та варіанса стабільності сортозразків конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С. 3–8. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

15. 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. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

16. Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Перспективи селекції *Festuca trachyphylla* при створенні сортів газонного призначення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і*

тваринництво. 2017. Вип. 61. С. 6–21. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

17. **Байструк-Глодан Л. З.** Вплив гідротермічних показників та міжфазних періодів на насінневу продуктивність конюшини лучної в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 3–14.

18. **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).

19. **Байструк-Глодан Л. З.,** Жапалеу Г. З. Селекційна робота з конюшиною лучною (*Trifolium pratense* L.) та конюшиною гібридною (*Trifolium hybridum* L.) в умовах Передкарпаття. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 29–33. (Планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

20. **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).

21. **Байструк-Глодан Л. З.** Оцінка зразків конюшини лучної на основі селекційних індексів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 3–11.

22. **Байструк-Глодан Л. З.,** Хом'як М. М., Коник Г. С. Оцінка різних видів багаторічних трав, придатних для закладки газонів в умовах Передкарпаття. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"*. 2020. Вип. 1–2. С. 279–287. (Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).

23. **Байструк-Глодан Л. З.** Оцінка селекційного матеріалу конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) на схилових землях Карпатського

регіону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (II). С. 8–21.

24. **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*).

25. **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М. Робоча колекція конюшини багряної *Trifolium incarnatum* L. у Передкарпатті. *Генетичні ресурси рослин*. 2022. № 31. С. 82–93. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

26. **Байструк-Глодан Л. З.** Особливості реалізації генетичного потенціалу сорту конюшини гібридної Придністровська в умовах Передкарпаття. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшине, 13 листоп. 2013 р.). Львів-Оброшине, 2013. С. 7–8.

27. **Байструк-Глодан Л. З.** Генетичні ресурси конюшини лучної. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшине, 12 листоп. 2014 р.), Львів-Оброшине, 2014. С. 3–4.

28. **Байструк-Глодан Л. З.** Досягнення, завдання та напрямки селекції конюшини лучної в Передкарпатті. *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. 111–112.

29. **Байструк-Глодан Л. З.** Селекція багаторічних трав, придатних для вирощування в Карпатському регіоні. *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. 15–16.

30. **Байструк-Глодан Л. З., Жапалеу Г. З.** Вихідний матеріал для селекції костриці шорстколистий (*Festuca trachyphylla*) в умовах Передкарпаття. *Корми і кормовий білок* : тези доп. Міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 4–5 лип. 2018 р.). Вінниця : Діло, 2018. С. 6–7. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

31. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З.** Формування та ефективне використання колекцій зразків генофонду кормових трав. *Підвищення ефективності селекції та рослинництва у сучасних умовах* : зб. тез Міжнар. наук. конф., присвяч. пам'яті і науковій спадщині видатного вченого Василя Яковича Юр'єва (м. Харків, 3–5 лип. 2019 р.). Харків, 2019. С. 132–134. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

32. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З.** Різноманітність кормових і газонних трав Передкарпаття. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 7 черв. 2019 р.) / Міністерство аграр. політики та прод. України, Укр. інс. експертизи сортів рослин. Вінниця, 2019. С. 15–18. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

33. **Байструк-Глодан Л. З.** Історичні аспекти розвитку конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.). *Від історії до сучасності* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. 135-й річниці з дня заснування Полтавського дослідного поля (м. Полтава, 04 жовт. 2019 р.). Полтава, 2019. С. 91–94.

34. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Коник Г. С.** Особливості селекції багаторічних трав в умовах Західного регіону України. *Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського* : Міжнар. наук. конф., присвяч. науковій спадщині видатного

вченого (сmt Чабани, 14 серп. 2019 р.). Чабани, 2019. С. 125–126. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

35. **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М., Жапалеу Г. З. Сучасні досягнення в селекції газонних трав. *Новітні технології в рослинництві: традиції та сучасність* : Міжнар. наук. Інтернет-конф. (м. Харків, 17–18 черв., 2020 р.). Харків, 2020. С. 60–62. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

36. **Байструк-Глодан Л. З.** Використання кластерного аналізу для ідентифікації вихідного матеріалу конюшини лучної. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В. Г. Михайлова – видатного вченого у галузі селекції та насінництва сільськогосподарських культур* : наук. Інтернет-конф. (сmt Чабани, 5 жовт. 2021 р.). Вінниця, 2021. С. 45–47.

37. **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М. Перспективи використання нових сортів кормових трав. *Історія освіти, науки і техніки в Україні* : XVII Всеукр. наук. конф. молодих учених та спеціалістів (м. Київ, 19–20 трав. 2022 р.). Київ, 2022. С. 306–308. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

38. **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М., Левицька Л. М. Особливості селекції конюшини лучної для лучного і польового кормовиробництва. *Поєднання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції* : XIII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Іллінці, 23 черв. 2022 р.). Вінниця, 2022. С. 158–161. (*Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку*).

39. **Baistruk-Hlodan L.**, Sulima P., Kulpanowska O., Porebska S. Preliminary analysis of genetic diversity of breeding materials of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: стратегії стійкості сільськогосподарського сектору під час війни та у післявоєнний період* : матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих

вчених (с. Оброшине, 19 листоп. 2024 р.). Львів-Оброшине, 2024. С. 3–5.
(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення
результатів, підготовка до друку).

Свідоцтва про державну реєстрацію сортів рослин

40. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 160577. Конюшина лучна (червона) (*Trifolium pratense* L.) Трускавчанка. Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Коник Г. С., Жапалеу Г. З., Хом'як М. М., Мацьків О. І., Коваль Г. Л., Бугайов В. Д. Дата державної реєстрації: 08.02.2016 р. (50 % авторства).

41. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 180382. Костриця червона (*Festuca rubra* L.) Львів'янка. Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Коник Г. С., Хом'як М. М., Куцопей Н. Д., Бугайов В. Д. Дата державної реєстрації: 07.03.2018 р. (30 % авторства).

42. Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 210477. Костриця шорстколиста (*Festuca brevipila* R. Tracey) Сиза. Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Коник Г. С., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Стасів О. Ф. Дата державної реєстрації: 02.07.2021 р. (30 % авторства).

43. Свідоцтво про державну реєстрацію сорту рослини № 230946. Конюшина лучна (червона) (*Trifolium pratense* L.) Любава. Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Коник Г. С., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Стасів О. Ф. Дата державної реєстрації: 31.10.2023 р. (50 % авторства).

Свідоцтва про реєстрацію зразків генофонду

44. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 1915. Костриця червона П 1776 (UJ 1300337). Автори : Коник Г. С., **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М., Куцопей Н. Д. Дата видачі свідоцтва 12.11.2018 р. (30 % авторства).

45. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2113. Конюшина лучна П 1145 (UJ 0600806). Автори : **Байструк-**

Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Коваль Г. Л. Дата видачі свідоцтва 23.09.2020 р. *(40 % авторства)*.

46. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2114. Конюшина гібридна П 1744 (UJ 0600919). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Коваль Г. Л.** Дата видачі свідоцтва 23.09.2020 р. *(30 % авторства)*.

47. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2418. Костриця шорстколиста П 1913 (UJ 1300358). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З.** Дата видачі свідоцтва 25.04.2023 р. *(50 % авторства)*.

48. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2571. Конюшина гібридна ДФ-2476 (UJ 0601229). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М.** Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. *(60 % авторства)*.

49. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2570. Конюшина гібридна П 2015 (UJ 0601134). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М.** Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. *(60 % авторства)*.

50. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2569. Конюшина гібридна П 2014 (UJ 0601133). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М.** Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. *(60 % авторства)*.

51. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2568. Конюшина гібридна П 2020 (UJ 0601078). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М.** Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. *(60 % авторства)*.

52. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2567. Конюшина лучна П 2202 (UJ 0601224). Автори : **Байструк-Глодан Л. З., Левицька Л. М., Хом'як М. М.** Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. *(60 % авторства)*.

53. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2566. Конюшина лучна ДФ-2119 (UJ 0601081). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Левицька Л. М., Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. (60 % авторства).

54. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2565. Конюшина лучна П-2534 (UJ 0601231). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Левицька Л. М., Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. (60 % авторства).

55. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2564. Конюшина лучна П-2533 (UJ 0601230). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Левицька Л. М., Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. (60 % авторства).

56. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2563. Конюшина лучна Любава (UJ 0601182). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Левицька Л. М., Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 29.10.2024 р. (60 % авторства).

57. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2579. Костриця червона П 1773 (UJ 1300441). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 01.11.2024 р. (60 % авторства).

58. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2580. Костриця червона ДФ 2034 (UJ 1300392). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 01.11.2024 р. (60 % авторства).

59. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2667. Костриця червона Львів'янка (UJ 1300285). Автори : **Байструк-Глодан Л. З.**, Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (60 % авторства).

60. Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2668. Костриця червона ДФ 2343 (UJ 1300442). Автори : **Байструк-**

Глодан Л. З., Хом'як М. М. Дата видачі свідоцтва 27.03.2025 р. (60 % авторства).

Свідоцтва про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні

61. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Левицька Л. М.** Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні № 332. Ознакова колекція генофонду конюшини лучної за основними господарськими ознаками. Дата видачі свідоцтва 09.02.2024 р. (80 % авторства).

62. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Левицька Л. М.** Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин в Україні № 343. Ознакова за врожайністю та її структурними елементами. Дата видачі свідоцтва 03.02.2025 р. (15 % авторства).

Патент на корисну модель

63. **Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Хом'як М. М.** Спосіб оцінки сортозразків конюшини лучної за біологічними та господарсько-цінними показниками. пат. № 139984 Україна: МПК51 А01Н 1/04.; № u 2019 03459 ; заявл. 05.04.2019 ; опубл. 10.02.2020, Бюл. № 3. (50 % авторства).

Методичні рекомендації

64. **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).*

65. **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).*

66. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Коник Г. С.** Методичні рекомендації з формування ознакової колекції конюшини лучної. Оброшине, 2020. 50 с. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

67. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Коник Г. С., Жапалеу Г. З., Перегрим О. Р.** Методичні рекомендації по біологічних основах оцінки селекційного матеріалу конюшини лучної, конюшини гібридної, конюшини повзучої. Оброшине, 2020. 59 с. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

68. **Байструк-Глодан Л. З.** Створення декоративних газонів та технології вирощування насіння багаторічних трав : метод. рек. Оброшине, 2024. 40 с.

Каталоги

69. **Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Бугайов В. Д.** Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної. Оброшино, 2018. Вип. 1. 28 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

70. **Байструк-Глодан Л. З., Коник Г. С., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З., Бугайов В. Д.** Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу костриці червоної та костриці шорстколистої. Оброшино, 2018. 28 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

71. **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).*

72. **Байструк-Глодан Л. З., Хом'як М. М., Жапалеу Г. З.** Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу конюшини лучної та

конюшини гібридної. Оброшине, 2021. Вип. 2. 23 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

73. **Байструк-Глодан Л. З.,** Хом'як М. М., Левицька Л. М. Каталог селекційних індексів вихідного матеріалу конюшини лучної та конюшини гібридної. Оброшине, 2023. 23 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

74. **Байструк-Глодан Л. З.,** Хом'як М. М., Коник Г. С., Стасів О. Ф., Іванців Р. Є., Олексяк В. М. Каталог джерел та донорів цінних ознак вихідного матеріалу костриці червоної, пажитниці багаторічної. Оброшине, 2023. 45 с. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації

75. Коник Г. С., **Байструк-Глодан Л. З.,** Хом'як М. М. Формування та ведення ознакових колекцій генетичних ресурсів кормових і газонних трав. Наук.-практ. зб. *«Посібник українського хлібороба: Генетичні ресурси рослин України»*. 2015. Т. 1. С. 276–277. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

76. **Baystryk-Hlodan L.,** Homiak M., Konyk H., Stasiv O. Manifestation of stability and plasticity of varieties of hybrid clover (*Trifolium hybridum* L.) in the western region of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, issue 6. P. 23–27. *(Ідея роботи, проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*

77. **Байструк-Глодан Л. З.,** Перегрим О. Р., Стасів О. Ф., Коник Г. С., Хом'як М. М., Іванців Р. Є., Левицька Л. М., Олексяк В. М. Генофонд багаторічних тонконогових і бобових трав в умовах Передкарпаття. *Агронаука і практика*. 2023. Вип. 2, ч. 2. С. 11–24. *(Ідея роботи, планування і проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка до друку).*