

БУГАЙОВ В.Д.^{2✉}, ГОРЕНСЬКИЙ В.М.¹, МАМАЛИГА В.С.², СМУЛЬСЬКА І.В.³

¹ Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,
Україна, 21100, м. Вінниця, пр. Юності, 16, e-mail: bugayovvd@ukr.net

² Вінницький національний аграрний університет,
Україна, 21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: stepanovich112@i.ua

³ Український інститут експертизи сортів рослин,
Україна, 03041, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 15
✉ stepanovich112@i.ua

СОРТ-СИНТЕТИК ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ (*MEDICAGO SATIVA* L.) НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Мета. Створення сорту-синтетика люцерни посівної на основі вивчення та оцінки вихідного матеріалу за комплексом господарсько-цінних ознак.

Методи. Польовий, лабораторний. **Результати.** Наведено результати досліджень та створення сорту-синтетика люцерни посівної Радослава в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН. Внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні (далі – Реєстр сортів рослин України) (свідоцтво про державну реєстрацію № 15196001 від 14 березня 2019 року, Патент на сорт рослин Радослава № 190654 від 5 травня 2019 року). При оцінці кормової та насінневої продуктивності на дослідних полях інституту було встановлено перевагу сорту Радослава над сортом-стандартом Синюха. Широке тестування придатності сорту до поширення (ПСП) у 5 пунктах досліджень зони Полісся та 4 – Лісостепу Українським інститутом експертизи сортів рослин підтвердило більш високі показники кормової і насінневої продуктивності та інтенсивності відростання вказаного сорту в порівнянні з умовним стандартом. **Висновки.** З метою посилення ефективності селекційного процесу, спрямованого на створення сортів-синтетиків, слід використовувати клонові генотипи, які, поряд з комплексом господарсько-цінних ознак, виділяються високою загальною комбінаційною здатністю. Сорт-синтетик люцерни посівної Радослава рекомендується використовувати в чистих та змішаних посівах з іншими багаторічними травами для виробництва високоякісних кормів у ґрунтово-кліматичних зонах Полісся і Лісостепу.

Ключові слова: *Medicago sativa* L., клон, сорт-синтетик, суха речовина, насіння.

Люцерна посівна в Україні є однією з найбільш поширених кормових культур із багаторічних бобових трав [1]. Більшість сортів, що вирощуються сьогодні, недостатньо адаптовані до ряду несприятливих абіотичних і біотичних факторів середовища. Зокрема, мова йде про толерантність рослин до підвищеної кислотності та засолення ґрунту, посухо- і зимостійкості, стійкості до збудників кореневих

гнилей, мікоплазмозу, тощо. Як наслідок, спостерігається значне зрідження травостою на 2–3 рік використання, що, відповідно, різко знижує кормову продуктивність [2–4].

Низькою і нестабільною за роками залишається насіннева продуктивність сортів люцерни навіть за достатньої кількості запилювачів [5–12].

Сорт Радослава був створений для вирішення деяких із вищезначених проблем за умов Полісся і Лісостепу України.

Матеріали і методи

Дослідження проводились у 2005–2015 рр. на полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунти – сірі опідзолені з показником рН сольової витяжки 5,2–5,3 та гідролітичною кислотністю 2,1–2,4 мг/екв. на 100 г ґрунту. У якості матеріалу для досліджень використано гібридну популяцію Vella (Велла, Данія) / Vertus (Вертус, Швеція).

Закладання селекційних розсадників проводилось згідно методичних вказівок [13] наступним чином: відібрані рослини висаджувалися рано навесні за схемою 45х45 см, а з насіння – літнім безпокритим способом сівби: суцільно (15 см) – для обліків кормової продуктивності та широкорядно (45 см) – насінневої. Площа облікової ділянки – 12 м², повторність триразова.

Тестування придатності сорту до поширення (ПСП) проводилось на 9 пунктах досліджень Українського інституту експертизи сортів рослин (2016–2018 рр.), розміщених у різних ґрунтово-кліматичних зонах Полісся і Лісостепу України [14].

Гідротермічні умови в роки створення даного сорту характеризувалися неоднорідними розподілом опадів і температурним режимом порівняно з середньо-багаторічними значеннями. Найбільшу кількість опадів відмічено у 2013 та 2014 рр. (563,1 і 549,7 мм відповідно), а у 2011, 2012 та 2015 рр. підвищений температурний режим і недостатня кількість вологи негативно впливали на формування кормової продуктивності, проте, насіннева продуктивність, навпаки, в певній мірі підвищувалась. У цілому, гідротермічні

умови за вказаний період можна вважати задовільними для формування кормової та насінневої продуктивності рослин люцерни, проте неоднорідність їх впливу в окремі, часто критичні періоди, була очевидною.

Гідротермічні умови за 2013–2015 рр. в порівнянні з середньо-багаторічними значеннями графічно зображено на рисунках 1 і 2.

Результати та обговорення

Сорт люцерни посівної створений в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН в 2005–2015 рр. За період 2005–2006 рр. з травостою гібридної популяції Vella (Велла, Данія) / Vertus (Вертус, Швеція), було відібрано 500 рослин. Упродовж першого циклу вивчення (2007–2009 рр.) більшість з цих рослин були вибракувані за рівнем урожаю зеленої маси і насіння, облістяності, стійкості до збудників кореневих гнилей та інших хвороб, включаючи мікоплазмоз. За інтенсивністю відростання навесні і восени відбирались рослини з рівнем класу спокою у межах 3–4.

Із залишених рослин перед початком цвітіння, після додаткової браковки, зібрали насіння окремо по сім'ях (41 сім'я), яке було висіяне в селекційному розсаднику в 2010 році. Потім були вибракувані ще 25 сімей до початку цвітіння в 2011–2013 рр. за кормовою і насінневою продуктивністю та іншими господарсько-цінними ознаками. Решту – 16 сімей, виділених за загальною комбінаційною здатністю, було

об'єднано у синтетичну популяцію під селекційним номером 33/12, яка є базовим матеріалом для сорту Радослава.

Селекційний номер 33/12 під назвою Радослава створений методом багаторазового добору на підвищеному фоні кислотності ґрунту (рН 5,0–5,5) із гібридної популяції Vella (Данія) / Vertus (Швеція). Переданий для кваліфікаційної експертизи в системі державного сортопробування у 2015 році. Тип куща рослин – проміжний. Час початку цвітіння рослин відмічено в середні строки. У рослин даного сорту рідко зустрічаються квіти дуже темно-синьо-фіолетового, змішаного, кремового, білого та жовтого кольорів, зазвичай квіти синього кольору та його різних світлих відтінків, що часто змінюються під впливом навколишнього середовища (у похмуру погоду кольори квітів більш насичені, темні, а за сонячних днів – стають світлішими). Вміст сирого протеїну – 21,3 % та клітковини – 22,2 %. Тип використання – сіно-кісно-пасовищний. Сорт середньостиглий, вегетаційний період до першого укусу – 56–60, а до збирання насіння – 150–155 днів. Виділяється толерантністю до кислотності ґрунтів (у межах рН 5,0–5,5). Забезпечує врожай сухої речовини – 13,5–14,0 т/га, збір протеїну – 3,0–3,25 т/га та насіння – 0,4–0,5 т/га. Стійкий проти збудників кореневих гнилей та помірно стійкий до інших хвороб, з подовженим періодом продуктивного дольоття (4–5 років). Посухостійкий та зимостійкий, включаючи притерту льодову кірку.

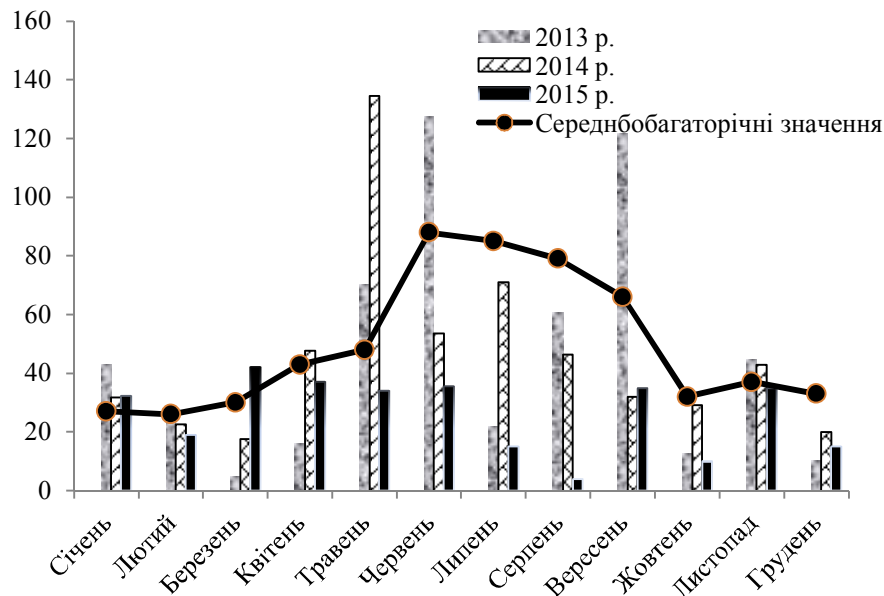


Рис. 1. Кількість опадів 2013–2015 рр., мм.

Показники кормової та насіннєвої продуктивності сорту люцерни посівної Радослава представлено у табл. 1.

Більш широке тестування сорту Радослава на придатність до поширення (ПСП) у 9 пунктах досліджень Полісся і Лісостепу України також підтверджує переваги в порівнянні з умовним стандартом. Прибавка врожаю сухої речовини в зоні Полісся складала 3,68–7,79 т/га,

Лісостепу – 2,73–6,5 т/га (табл. 2).

В цілому, за період оцінки (2017–2019 рр.) сорту Радослава Інститутом експертизи сортів рослин України, збір сухої речовини знаходився в межах 5,56 т/га в зоні Степу, 11,84 – Лісостеп, 16,42 – Полісся (табл. 3). За збором сухої речовини умовний стандарт було перевищено на 0,45 т/га, 2,32 та 5,01 т/га або 9 %, 24 і 44 %, відповідно по зонах.

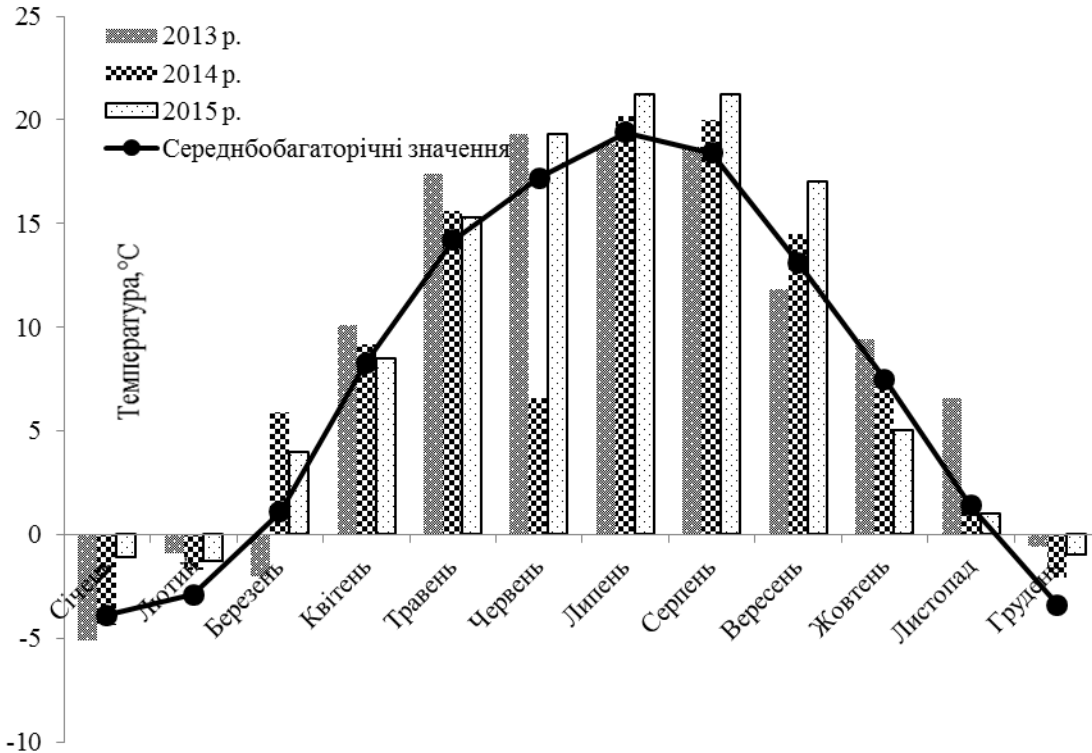


Рис. 2. Температурний режим 2013–2015 рр., °C.

Таблиця 1. Результати конкурсного сортовипробування люцерни посівної сорту Радослава (33/12) в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН, (середнє 2013–2015 рр.)

Назва зразка	Збір сухої речовини, т/га			Урожайність насіння, т/га		
	Середнє за 2013–2015 рр.	+/- до St	% до St	Середнє за 2013–2015 рр.	+/- до St	% до St
Синюха (St.)	11,7	0	100	0,317	0	100
33/12	13,2	1,5	113	0,421	0,1	133
HP _{0,05}	2013 р. – 0,754 2014 р. – 0,669 2015 р. – 0,616			2013 р. – 0,01 2014 р. – 0,01 2015 р. – 0,02		

Таблиця 2. Результати тестування люцерни посівної сорту Радослава в системі державного сортопробування за даними Українського інституту експертизи сортів рослин (середнє 2017-2018 рр.).

Назва зразка	Збір сухої речовини							
	2017 р.				2018 р.			
	Полісся		Лісостеп		Полісся		Лісостеп	
	т/га	до St +/-	т/га	до St +/-	т/га	до St +/-	т/га	до St +/-
Умовний стандарт	9,91	–	9,11	–	11,41	–	5,11	–
Сорт Радослава	13,59	3,68**	11,84	2,73**	19,2	7,79**	11,61	6,5**

Примітки: * – умовний стандарт – значення середньої урожайності сортів люцерни, внесених до Реєстру сортів рослин України за останні 5 років – 15 шт., з яких іноземні – 10 (фірми Дейріленд Сід (США); Косад Семанс ЄС; Маїсадур Семанс (Франція); Дойче Заатферделунг, Норддойче Пфланценцухт Ганс-Георг Лембке (Німеччина) в т.ч. 2 гібриди F₁. ** – Достовірно на рівні P ≤ 0,05.

Таблиця 3. Результат польових досліджень показників господарської придатності сорту Радослава (середнє за 2017–2019 рр.) [2]

Показник	Значення		
	Степ	Лісостеп	Полісся
Усереднена урожайність сухої речовини сортів, що пройшли державну реєстрацію за п'ять попередніх років, т/га	5,11	9,34	11,41
Довірчий інтервал, т/га (±)	1,1	1,11	1,69
Урожайність, т/га	5,56	11,84	16,42
±, до усередненого значення за п'ять попередніх років, т/га	0,45	2,32	5,01
±, до усередненого значення за п'ять попередніх років, %	9	24	44
Тривалість періоду вегетації, днів	57	92	71
Зимостійкість: польова оцінка, бал	8	8	7
Стійкість до вилягання, бал	8	9	8
Стійкість до посухи, бал	8	8	8
Стійкість проти стеблової іржі, бал	8	9	8
Стійкість проти борошнистої роси, бал	8	9	8
Стійкість проти фузаріозного в'янення, бал	9	8	7
Облистяність, %	47,1	44,8	46,5
Вміст сирого протеїну, %	18,2	19,2	19,7
Напрямок використання	корм	корм	корм

Висновки

З метою посилення ефективності селекційного процесу, спрямованого на створення сортів-синтетиків, слід використовувати клонові генотипи, які, поряд з комплексом господарсько-цінних ознак, виділяються високою загальною

комбінаційною здатністю. Сорт-синтетик люцерни посівної Радослава рекомендується використовувати в чистих та змішаних посівах з іншими багаторічними травами для виробництва високоякісних кормів у ґрунтово-кліматичних зонах Полісся і Лісостепу.

References

- Zharinov V.I., Kluy V.S. Alfalfa. K.: Harvest, 1990. 320 p. [in Ukrainian] / Жарінов В.І., Клуй В.С. Люцерна. К.: Урожай, 1990. 320 с.
- Bulletin of the Institute of Examination of Plant Varieties of Ukraine "Official Descriptions of Plant Varieties and Indicators of Economic Suitability". 2019. Issue 2. P. 273. [in Ukrainian] / Бюлетень Інституту експертизи сортів рослин України «Офіційні описи сортів рослин та показники господарської придатності». 2019. Вип. 2. С. 273.

3. Kolganova N.V., Tkachenko I.K. Combinational value of alfalfa samples by fodder and seed productivity. *Feed production*. 2006. № 12. P. 15–16. [in Russian] / Колганова Н.В., Ткаченко И.К. Комбинационная ценность образцов люцерны по признакам кормовой и семенной продуктивности. *Кормопроизводство*. 2006. № 12. С. 15–16.
4. Bolacos-Aguilar E.-D., Huyghe C., Julier B., Ecalle C. Genetic variation for seed yield and its components in alfalfa (*Medicago sativa* L.) populations. *Agronomie*. 2000. Vol. 20, No. 3. P. 333–345.
5. Bugayov V.D., Mamaliga V.S., Gorensky V.M., Maksimov A.M. Evaluation and creation of starting material for alfalfa breeding in conditions of high acidity of soils. *Factors in experimental evolution of organisms*. K., 2014. Vol. 15. P. 153–155. [in Ukrainian] / Бугайов В.Д., Мамалига В.С., Горенський В.М., Максимов А.М. Оцінка та створення вихідного матеріалу для селекції люцерни в умовах підвищеної кислотності ґрунтів. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. К. 2014. Т. 15. С. 153–155.
6. Bugayov V.D., Mamalyga V.S., Maksimov A.N. Methods of edaphic breeding of alfalfa. *Ideas of N.I. Vavilov in the modern world: Abstracts of reports of the III Babylonian International Conference*. St. Petersburg, 2012. P. 263–264. [in Russian] / Бугайов В.Д., Мамалыга В.С., Максимов А.Н. Методы эдафической селекции люцерны. *Идеи Н.И. Вавилова в современном мире: тезисы докладов III вавилонской международной конференции*. Санкт-Петербург, 2012. С. 263–264.
7. Epifanova I.V., Lapina M.Sh. Breeding alfalfa for feed quality and seed productivity. *Systems of high-yield agriculture and biotechnology as a basis for innovative modernization of agroindustrial complex in the conditions of climate change: Mater. Russian scientific-practical Conf.* Ufa: Bashincom. Scientific-Production Company. Bashkir State Agrarian University, 2011. P. 268–270. [in Russian] / Епифанова И.В., Лапина М.Ш. Селекция люцерны на качество корма и семенную продуктивность. *Системы высокоурожайного земледелия и биотехнологии как основа инновационной модернизации АПК в условиях климатических изменений: матер. Всерос. науч.-практ. конф. Уфа. НВП «Башинком». ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»*, 2011. С. 268–270.
8. Zharinov V.I. Towards a methodology for the evaluation of starting material for alfalfa breeding for increasing seed productivity. *New methods of creation and use of source material for plant breeding*. K.: Scientific Thought, 1979. P. 233–242. [in Russian] / Жаринов В.И. К методике оценки исходного материала при селекции люцерны на повышение семенной продуктивности. *Новые методы создания и использования исходного материала для селекции растений*. К.: Наукова думка, 1979. С. 233–242.
9. Piskovatsky Yu.M. Selection of alfalfa for resistance to acidic soils. *Introduction and development of unconventional and rare plants: Collection of scientific papers*. Ulyanovsk, 2002. P. 39–42. [in Russian] / Писковацкий Ю.М. Селекция люцерны на устойчивость к кислым почвам. *Интродукция и освоение нетрадиционных и редких с.-х. растений: сборник научных работ*. Ульяновск, 2002. С. 39–42.
10. Tormozin M.A., Nagibin A.E., Zyryantseva A.A. Studying of self-fertile, autotriping lucerne lines – The basis of creation of high-performance varieties. *Achievements of APC science and technology*. 2019. Vol. 33, № 1. P. 30–33. [in Russian] / Тормозин М.А., Нагибин А.Е., Зырянцева А.А. Изучение самофертильных, автотрипингующихся линий люцерны – основа создания высокопродуктивных сортов. *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33, № 1. С. 30–33.
11. Brummer E.C., Riday H. Forage yield heterosis in alfalfa. *Crop Sci.* 2002. 42. P. 716–723.
12. Brummer E.C., Riday H. Heterosis of agronomic traits in alfalfa. *Crop Sci.* 2002. 42. P. 1081–1087.
13. Methods of examination of varieties of lucerne sowing, *L. variable (Medicago sativa* L. M., M. x *Varia* Martyn) for difference, homogeneity and stability. Adapted by: Andryushchenko A.V., Krivitsky K.M., Veselovskaya O.B. 2010. 18 p. [in Ukrainian] / Методика проведення експертизи сортів люцерни посівної, л. мішливої (*Medicago sativa* L. M., M. x *varia* Martyn) на відмінність, однорідність і стабільність. Адаптовано: Андрущенко А.В., Кривицький К.М., Веселовська О.Б. 2010. 18 с.
14. Methods of Expert Evaluation of Plant Varieties of the Technical and Fodder Group for Propagation Suitability in Ukraine (PSP). Ed. S.O. Weaver. 3rd edition, ed. And ext Vinnitsa. 2015. 73 p. [in Ukrainian] / Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні (ПСР). За ред. С.О. Ткачик. 3-те вид., випр. і доп. Вінниця, 2015. 73 с.

BUHAIIOV V.D.², HORENSKYI V.M.¹, MAMALYGA V.S.², SMULSKAYA I.V.³

¹ Food and Agriculture Institute of Podillya NAAS,
Ukraine, 21100, Vinnitsa, Yunost Ave., 16, e-mail: bugayovvd@ukr.net

² Vinnytsia National Agrarian University,
Ukraine, 21008, Vinnitsa, Soniachna str., 4, e-mail: stepanovich112@i.ua

³ Ukrainian Institute for Plant Variety Examination,
Ukraine, 03041, Kyiv, Henerala Rodymtseva str., 15

NEW GENERATION SURFACE SYNTHETIC OF ALFALFA SOWING (*MEDICAGO SATIVA* L.)

Aim. Evaluation of starting material on a complex of economically valuable features and creation with its participation of a variety-synthetics of alfalfa sowing. **Methods.** Field, laboratory. **Results.** The results of research and creation of a synthetic variety of alfalfa of sowing Radoslav at the Institute of forages and agriculture of Podillya of NAAS are presented. Listed on the State Register of Plant Varieties Eligible for Distribution in Ukraine (hereinafter – the Register of Plant Varieties of Ukraine) (Certificate of State Registration No. 15196001 of March 14, 2019, Patent for the Plant Variety of Radoslav No. 190654 of May 5, 2019). When evaluating fodder and seed productivity in the research fields of the institute, the preference for the Radoslav variety to the Sinyukh standard was established. Extensive testing of the

suitability of the variety for propagation (SPD) in 5 research points of the Polesia zone and 4 – of the Forest-Steppe Institute of Plant Variety Examination confirmed higher rates of fodder and seed productivity and growth rate of the specified variety compared to the conventional standard. **Conclusions.** In order to enhance the efficiency of the breeding process aimed at the creation of synthetic varieties, clonal genotypes should be used, which, along with the complex of economically valuable traits, are distinguished by a high overall combining ability. It is recommended to use synthetic alfalfa of sowing Radoslaw in clean and mixed crops with other perennial herbs for production of high-quality forages in the soil-climatic zones of Polissya and Forest-steppe.

Keywords: *Medicago sativa* L., clone, synthetic variety, dry matter, seeds.