

УДК 633.88:582.998.16:631.559:631.5(477.4)
DOI <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-4.19>

Падалко Т. О.

доктор філософії зі спеціальності 201 «Агрономія»,
доцент кафедри садівництва і виноградарства,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: padalkoto@pdatu.edu.ua
ORCID: 0000-0001-9299-3721

СПІВВІДНОШЕННЯ ПОКАЗНИКІВ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ШЛЯХОМ СЕЛЕКЦІЇ ТЕТРАПЛОЇДНИХ ФОРМ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ З ВИСОКИМИ ПОКАЗНИКАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ

Анотація

Ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla* L.) – відома лікарська рослина, яка має велике економічне та лікувальне значення. Незважаючи на її значний потенціал, нині немає комерційно доступних сортів, спеціально адаптованих до низькоінтенсивних систем землеробства. Метою цього дослідження було використання генетично покращеної популяції у низькоінтенсивних умовах. Досліджено вирощування тетраплоїдних сортів ромашки лікарської Перлина Лісостепу та Zloty Lan в умовах Правобережного Лісостепу України в період досліджень (2018–2025 рр). У роки проведення експериментальних досліджень сортів ромашки лікарської вивчено селекційний процес, який спрямований на специфічні комерційні ознаки ромашки лікарської, що сприяв покращенню висоти рослин, кількості листків, пагонів та морфології суцвіть. Установлено, що досліджувані сорти ромашки лікарської мали досить високі показники, уміст етерної олії залишався стабільним в обох популяціях: вищий – 0,78% – у сорту Перлина Лісостепу і нижчий – 0,59% – у сорту Zloty Lan. Реалізовані значення з кожним роком перевищували 0,5 для всіх ознак, що підтверджує сильний генетичний контроль. Популяція, що розмножується, продемонструвала значні спостережувані порівняно з початковою популяцією. Суха маса 1 000 насінин збільшилася до 87,06%, уміст α -бісабололу – до 36,80%, а вміст хамазулену – до 22,03%. Загалом ці результати демонструють, що традиційна селекція за ефективного застосування місцевих ресурсів може покращити як агрономічну продуктивність, так і профіль етерної олії. Хоча загальний уміст етерної олії суттєво не відрізнявся, помітне збільшення, особливо α -бісабололу, залежало від сорту та умов середовища. Доведено, що застосування високоефективних селекційних прийомів на пряму залежить від ефективності рівня врожайності та якості сировини.

Ключові слова: ромашка лікарська, сорт, селекційні ознаки, урожайність, якість.

Вступ. Ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla* L.) – високорентабельна лікарська рослина, яка займає значну нішу на світовому ринку. В етерній олії та екстрактах досліджуваної рослини міститься понад 120 компонентів, які застосовуються у фармацевтичній, косметичній, парфумерній, агрохімічній, біопестицидній та харчовій промисловості [8]. Серед них найважливішими вважаються α -бісаболол і хамазулен. Ромашку лікарську включено до Фармакопіїв 26 країн світу [3; 4; 9].

Окрім свого економічного значення, ромашка лікарська привертає значну увагу своєму потенційному внеску в екологічну стійкість. Таким чином, необхідність упровадження комплексних та ефективних адаптивних сільськогосподарських технологій має вирішальне значення. Такі заходи повинні пріоритизувати ринок альтернативних культур через їхню стійкість, використання генетичних ресурсів для селекційних програм, спрямованих на розроблення нових сортів. Більшість культивованих сортів ромашки лікарської є диплоїдними, але є також деякі тетраплоїдні, що робить їх досить гетерогенними зі значним рівнем мінливості фенотипових ознак [8; 10].

Відповідно до дослідів, проведених М. В. Глазовим та А. А. Шелудько (1975), перевищення вмісту хамазулену тетраплоїдної форми над умістом диплоїдної становило 14–22%, досягаючи 32% у роки з підвищеним температурним режимом, перевага за врожайністю – 15–30%. Суттєві відмінності ґрунтово-кліматичних умов не чинили різкого впливу на врожайність та якість сировини, тому тетраплоїдну форму доцільно вирощувати як вихідний селекційний матеріал у різних екологічних умовах [3].

Селекцію ромашки лікарської було розпочато в 1953 р. на Українській зональній дослідній станції. Основним напрямом селекційної роботи було поліпшення її за господарсько-цінними ознаками шляхом масового добору з перевіркою виділених рослин із батьківських форм. Найкращі об'єднувалися для подальшого розмноження та виробництва насінницької еліти. Сьогодні у селекції ромашки лікарської не застосовується масовий відбір, а використовується у насінництві під час вирощування еліти. Останній сорт вітчизняної селекції було допущено до використання у 1984 р. Селекційну роботу з ромашкою лікарською припинено у ВЛІАР у 1990 р., хоча у 2009 р. було відновлено та спрямовано на створення високопродуктивних сортів із підвищеною якістю сировини [3; 7].

Селекціонери дослідної станції лікарських рослин у Лубнах вважають, що більшість селекційних зусиль із ромашки лікарської традиційно зосереджено на відборі місцевих сортів або поліплоїдизації, залишаючи прогалину для систематичних багаторічних підходів до селекції, які використовують місцеві генетичні ресурси в реалістичних умовах із низькими витратами [6]. М. І. Бахмат і Т. О. Падалко [9], провівши низку досліджень, наголошують на строках сівби, щоб знизити пікове навантаження, коли під час чергового збору індукується експресія генів, відповідальних за морфогенетичну програму утворення квітки, за умови використання тетраплоїдних сортів еліти.

Мета роботи – визначити і порівняти оцінку врожайності та якості сировини ромашки лікарської шляхом селекції сортів із вищими показниками продуктивності.

Матеріали та методи. Як вихідний матеріал використовували місцеву популяцію ромашки лікарської упродовж 2018–2025 рр. у зоні Правобережного Лісостепу України (дослідне поле (ФОР Прудивус) з урахуванням усіх вимог методики дослідної справи. Схема дослідження включала: фактор А – сорт: Перлина Лісостепу, Zloty Lan, які включено до Державного реєстру сортів рослин України і Польщі, за оптимальної норми висіву насіння 0,006 тис схож. нас/га та температури ґрунту 6–8°C і глибини загортання насіння 0,5 см; фактор В – строки сівби: весняний (01–03.04 (контроль); 15–18.04; 01– 04.05) та осінній (15–18.09; 01– 04.11; 15–18.11); фактор В – фон елементів живлення: без добрив (контроль).

Сорти ромашки лікарської Перлина Лісостепу і Zloty Lan (4х) – тетраплоїди, високоврожайні. Урожайність сировини (суцвіть) – від 0,76 до 2,1 т/га, насіння – близько 200,0 кг/га. Уміст етерної олії у сировині – 0,7%, хамазулену – 12,3%, також містяться похідні даних сполук [1].

Ґрунти – сірі лісові середньосуглинкові на карбонатному лесі. Уміст гумусу (за Тюрнімом) низький, у шарі ґрунту 0–20 см становив 1,99%. Уміст легкогідролізованого азоту (за Конфілдом) становив 68 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 152 мг/кг ґрунту, обмінного калію (за Чиріковим) – 98 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину коливалася в межах 5,2–5,5 рН. Зволоження відбувалося відповідно до атмосферних опадів, оскільки рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 10–15 м [5].

Обробка культур відповідала принципам органічного землеробства. Гербіциди та добрива не використовувалися, боротьба з бур'янами проводилася вручну та за допомогою механічного міжрядного обробітку.

Було розроблено двофазну програму селекції для покращення як агрономічних показників, так і якості етерної олії з низькими витратами. Перший етап (Фаза І) був зосереджений на розробленні покращеного селекційного матеріалу ромашки лікарської – селекційної популяції шляхом багаторічного процесу відбору; другий етап (Фаза ІІ) включав оцінку в реальних сільськогосподарських умовах. Агрономічну ефективність оцінювали шляхом вимірювання сухої маси суцвіть, які є основним компонентом урожаю. Сушили в тіні, низька вологість та кімнатна температура (20–25°C). Елітні рослини (250 штук) були відібрані з посівів насінницької еліти за морфологічними ознаками, а також масою суцвіть та продуктивністю. На другому етапі селекційної програми додатково вимірювали морфологічні характеристики. Були оцінені біометричні показники, які пов'язані з урожайністю та вмістом етерної олії [7].

Усі вимірювання проводилися на стадії повного цвітіння на окремій рослині за винятком другої фази селекційної програми, де суху масу суцвіть оцінювали на 1 м². Збір урожаю проводили, коли було розкрито понад 50% трубчастих квіток. Статистичну обробку результатів проводили методом дисперсійного аналізу з використанням сучасних програмних пакетів, таких як Agrostat та Statistica 10.0. [2].

Виклад основного матеріалу дослідження. У перший рік відбір базувався на основній агрономічній характеристиці ромашки – сухій масі суцвіть, а наступні роки склад ефірної олії став додатковим критерієм відбору, починаючи з другого року, для рослин, які щороку демонстрували найкращі агрономічні показники, проводився подальший процес відбору на основі їхніх якісних ознак, щоб визначити найперспективніші рослини (табл. 1).

У загальному виході подрібненої сировини ромашки лікарської значною мірою переважали дискові суцвіття, які становили 81,08–87,06 г трав'яної сировини. Третій строк сівби (01–03.11) показав середні дані за фактором

Таблиця 1. Показники врожайності суцвіть ромашки лікарської (*Matricaria chamomilla* (L.) залежно від сорту, строку сівби без внесення добрив, т/га (середнє за 2018–2025 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)		Показники	
			Суха маса суцвіть, г	Урожайність суцвіть, т/га
Перлина Лісостепу (контроль)	Весняний (контроль)	1 – 3.04	83,07	1,08
		15 – 18.04	85,14	1,24
		1 – 4.05	84,60	1,38
	Осінній	15 – 18.09	85,22	1,33
		1 – 3.11	87,06	1,64
		15 – 18.11	86,23	1,47
Zloty Lan	Весняний	1 – 3.04	81,08	1,03
		15 – 18.04	84,29	1,18
		1 – 4.05	83,06	1,41
	Осінній	15 – 18.09	84,22	1,26
		1 – 3.11	85,09	1,51
		15 – 18.11	83,12	1,38
НІР _{0,5}		5,63	0,49	

А сорту Перлина Лісостепу: урожайність 1,64 т/га була вища, ніж у сорту Zloty Lan, майже до 1%, що доводить ідентичність тетраплоїдних сортів за селекційно-генетичними ознаками. Це пов'язано з тим, що за річний цикл фаз вегетації рослини їх певна кількість пошкоджується і гине під впливом природних абіотичних чинників.

Оцінка двох ключових компонентів якості – α -бісабололу та хамазулену – етерної олії ромашки лікарської виявила значний генетичний приріст. Зокрема, для обох біоактивних компонентів реалізована спадковість була вище 0,5 з 0,603 для α -бісабололу та 0,818 для хамазулену. Ці значення не лише відображають високий якісний профіль завдяки високому вмісту хамазулену та α -бісабололу, а й узгоджуються з дослідженнями, які показали сильну спадковість для цих двох компонентів; що стосується якості етерної олії, сорт Перлина Лісостепу мав найвищий відсоток α -бісабололу та хамазулену (табл. 2).

Таблиця 2. Якісні показники в рослинних зразках ромашки лікарської (*Matricaria chamomilla* (L.) (середнє за 2018–2025 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)		Маса 1000 насінин, г	Склад та компоненти етерної олії		
				Уміст етерної олії (%)	α -Бісаболол (%)	Хамазулен (%)
Перлина Лісостепу (4×) (контроль)	Весняний (контроль)	1 – 3.04	0,059	0,59	28,89	15,82
		15 – 18.04	0,062	0,61	32,07	18,53
		1 – 4.05	0,057	0,43	24,68	13,98
	Осінній	15 – 18.09	0,063	0,62	33,47	20,83
		1 – 3.11	0,067	0,78	36,80	22,03
		15 – 18.11	0,060	0,48	26,78	18,08
Zloty Lan (4×)	Весняний	1 – 3.04	0,053	0,44	20,76	13,02
		15 – 18.04	0,057	0,58	31,00	15,54
		1 – 4.05	0,051	0,49	22,68	11,08
	Осінній	15 – 18.09	0,058	0,55	23,49	17,03
		1 – 3.11	0,060	0,59	29,87	20,13
		15 – 18.11	0,055	0,51	21,08	15,68

За найвищими показниками вміст етерної олії залишався стабільним в обох популяціях (0,78%) і був нижчим, ніж у Zloty Lan (0,59%). Щодо двох основних компонентів ефірної олії ромашки лікарської результати були більш переконливими, підтверджуючи, що процес відбору під час першої фази шляхом селекції продуктивного сорту призвів до бажаного спостережуваного приросту. Зокрема, уміст α -бісабололу майже подвоївся (36,80%) порівняно з періодом розпаду. Показник хамазулену сягав 22,03%.

Послідовний відбір рослин призвів до отримання нового біорізноманіття зі значно вищою масою сухого суцвіття. Ця ознака переважно контролюється генетично, а не навколишнім середовищем, що робить можливим одночасне схрещування на врожайність суцвіть та етерну олію.

Висновки. Це дослідження продемонструвало, що ромашка лікарська демонструє значне збільшення урожайності суцвіть та якості ефірної олії. Супутнє збільшення висоти рослин та розміру суцвіть ще раз підтвердило ефективність методології. Ці результати забезпечують міцну основу для розроблення високоврожайних та енергійних ліній культури, придатних для систем сталого землеробства з низькими витратами. Для посилення його перспектив новий матеріал шляхом селекції сорту на продуктивність слід випробовувати впродовж багатьох років та на різних ділянках, що дасть змогу оцінити його потенціал урожайності та якості.

Список використаних джерел

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2024 рік. *Офіційний перелік сортів, придатних для поширення в Україні*. Київ, 2024. 449 с. URL: <https://data.gov.ua/dataset/ccf95f4a-8238-4b18-a4d3-002444876325> (дата звернення: 10.09.2025).
2. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.
3. Мельничук Р.В., Богуславський Р.Л. Генетичне різноманіття ознакової колекції роду *Calendula* L. як джерело вихідного матеріалу для селекції. *Генетичні ресурси рослин*. 2013. № 12. С. 41–52.
4. Падалко Т.О. Ромашка лікарська: інтенсивна технологія вирощування: монографія. Кам'янець-Подільський: Друкарня «Рута», 2022. 240 с. ISBN 978-617-8021-93-1.
5. Паньків З.П. ґрунти України: навчально-методичний посібник. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. С. 22.
6. Рожков А.О., Пузік В.К., Каленська С.М. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник: у 2-х кн. Кн. 1. Харків: Майдан, 2016. С. 167–169.
7. Chauhan R, Singh S, Kumar V, Kumar A, Kumari A, Rathore S, Kumar R, Singh S. A. Comprehensive Review on Biology, Genetic Improvement, Agro and Process Technology of German Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). *Plants* (Basel). 2021. Dec 23; 11(1):29. <https://doi.org/10.3390/plants11010029>. PMID: 35009033; PMCID: PMC8747680.
8. Khazanekha M., Zandrahimi F., Sadatmoosawi A., Salarpour S., Karegar-Borzi H., Tayedini O., Arvan H., Raiszadeh M., Raiszadeh A. A review of scientific publications on chamomile (*Matricaria chamomilla*) research: A bibliometric analysis. *Journal of Scientometric Research*. 2024. Vol. No. 13 (2). P. 604–614. <https://doi.org/10.5530/jscires.13.2.47>
9. Padalko T.O., Bakhmat M.I., Krachan T.M., Tkach O.V., Pantsyryeva H., Tkach L. V. Formation of the yield of *Matricaria recutita* and indicators of food value of *Sychoirum intybus* by technological methods of co-cultivation in the interrows of an orchard. *Journal of Ecological Engineering* (JEE), 2023. Vol. no. 24(8). P. 250–259. URL: <https://doi.org/10.12911/22998993/16655> (date of access: 19.08.2023). ISSN 2299-8993 (IF 2022 = 1,3).
10. Tselvelika N., Milonas I., Ninau E., Mavromatis A., Sarrou E., Irakli M., Hatsopoulou P. A strategic breeding approach to improve the local Greek chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) population for high yield and optimized chemical profile under low-cost Mediterranean conditions. *Agriculture*. 2025. Vol. No. 15(18):1915. <https://doi.org/10.3390/agriculture15181915>

Padalko T. O.

*Doctor of Philosophy in specialty 201 "Agronomy",
Associate Professor at the Department of Horticulture and Viticulture,
Higher educational institution "Podillia State University"
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: krivapadalko@gmail.com
ORCID: 0000-0001-9299-3721*

THE RELATIONSHIP BETWEEN YIELD AND QUALITY INDICATORS THROUGH SELECTION OF TETRAPLOID FORMS OF CHAMOMILE WITH HIGH PRODUCTIVITY INDICATORS

Abstract

Chamomile (Matricaria chamomilla L.) is a well-known medicinal plant that has great economic and medicinal value. Despite its significant potential, there are currently no commercially available varieties specifically adapted to low-intensity farming systems. The aim of this study was to use a genetically improved population in low-intensity conditions. The cultivation of tetraploid chamomile varieties Perlyna Lisostepu and Zloty Lan in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine during the research period (2018–2025) was studied. During the years of experimental research on chamomile varieties, the selection process was studied, which was aimed at specific commercial traits of chamomile, which contributed to improving plant height, number of leaves, shoots and inflorescence morphology. It was found that the studied varieties of chamomile had quite high indices, the essential oil content remained stable in both populations (0.78%) in the Perlyna Lisostepu variety and lower in the Zloty Lan variety (0.59%). The realized heritability values exceeded 0.5 for all traits, confirming strong genetic control. The breeding population showed significant observed improvements compared to the initial population, in particular, the dry weight of 1000 seeds increased to 87.06%, the α -bisabolol content to 36.80%, and the chamazulene content to 22.03%. Overall, these results demonstrate that traditional breeding, when effectively applied to local resources, can improve both agronomic productivity and essential oil profile. The newly created breeding population provides a solid basis for the future development of varieties adapted to the global temperature fluctuations of sustainable farming systems. Although the total essential oil content did not differ significantly, a noticeable increase, especially of α -bisabolol, depended on the variety and environmental conditions. It has been proven that the main direction of use of chamomile raw materials remains the pharmaceutical industry, which is focused on the processing of medicinal plant raw materials in accordance with European standards for qualitative and quantitative indicators.

Key words: medicinal chamomile, variety, breeding characteristics, yield, quality.

References

1. Derzhavnyj rejestr sortiv roslyn, prydatnykh dlja poshyrennja v Ukraini u 2024 roci [State register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine in 2024]. (2024). *Ministerstvo aghrarnoji polityky ta prodovolstva Ukrainy* – Ofitsiyni perelik sortiv, prydatnykh dlja poshyrennja v Ukraini. Kyjiv. Retrieved from. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslyn> [in Ukrainian].
2. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V.L., Holoborodko, S.P. & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dyspersiyni i koreliatsiyni analiz u zemlerobstvi ta roslynnytstvi navchalnyi posibnyk* [Dispersion and correlation analysis in agriculture and plant growing, textbook]. Kherson: Ailant. [in Ukrainian].
3. Meljnychuk, R.V. & Kucenko, N.I. (2015). Ocinka riznomanittja rodu Calendula dlja formuvannja kolekciji sortiv z etalonnymi oznakamy [Evaluation of the diversity of the genus Calendula for the formation of a collection of varieties with reference characteristics]. *Sortovyvchennja ta okhrona prav na sorty roslyn – Varietal research and protection of rights to plant varieties*, 3–4 (28–29), 18–23 [in Ukrainian].
4. Padalko, T.O. (2022). Romashka likarska: Intensyvna tekhnolohija vyroshchuvannja: monohrafiia [Medicinal chamomile: Intensive growing technology: monograph]. Kamianets-Podilskyi: TOV Drukarnia Ruta [in Ukrainian].
5. Panjkiv, Z.P. (2017). Grunty Ukrainy: navchaljno-metodychnyj posibnyk [Soils of Ukraine: educational and methodological manual]. Ljviv: LNU imeni Ivana Franka, 22 [in Ukrainian].
6. Rozhkov, A.O., Puzik, V.K. & Kalensjka, S.M. (2016). Doslidna sprava v aghronomiji: navch. posib: u 2 kn. Kn. 1 [Research case in agronomy: teaching. manual: in 2 books Book 1]. *Teoretychni aspekty doslidnoji spravy – Theoretical aspects of the research case*. Kharkiv: Majdan, 167–169 [in Ukrainian].
7. Chauhan, R., Singh, S., Kumar, V., Kumar, A., Kumari, A., Rathore, S., Kumar, R., & Singh, S. (2021). A Comprehensive Review on Biology, Genetic Improvement, Agro and Process Technology of German Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). *Plants (Basel, Switzerland)*, 11(1), 29. <https://doi.org/10.3390/plants11010029> [in English].
8. Khazanekha, M., Zandrahimi, F., Sadatmoosawi, A., Salarpour, S., Karegar-Borzi, H., Tayedini, O., Arvan, H., Raiszadeh, M., & Raiszadeh, A. (2024). A review of scientific publications on chamomile (*Matricaria chamomilla*) research: A bibliometric analysis. *Journal of Scientometric Research*, 13 (2), 604–614. <https://doi.org/10.5530/jscires.13.2.47> [in English].
9. Padalko, T., Bakhmat, M., Krachan, T., Tkach, O., Pantsyрева H., & Tkach, L. (2023). Formation of *Matricaria recutita* yield and *Sychorium intybus* nutritional value indicators using technological methods of co-cultivation in the garden interrows. *Journal of Environmental Engineering (JEE)*, 24(8), 250–259 [in English].
10. Tsivelika, N., Milonas, I., Ninau, E., Mavromatis, A., Sarrou, E., Irakli, M., and Hatsopoulou, P. (2025). A strategic breeding approach to improve the native Greek chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) population for high yield and optimized chemical profile under low-cost Mediterranean conditions. *Agriculture*, 15 (18), 1915. <https://doi.org/10.3390/agriculture15181915> [in English].

Отримано: 30.09.2025

Рекомендовано: 03.11.2025

Опубліковано: 16.12.2025