

conditions in the south of Ukraine. *European Journal of Technical and Natural Sciences*. Vienna. 2021. № 2–3. pp. 3–8.

23. Прус Л.І. Формування площі листової поверхні та продуктивності сортів сої залежно від інокуляції, сидерації і обприскування посівів. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2017. № 1 (43). С. 37–41.

24. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. Єщенко В. О. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.

25. Рекомендації по ефективному застосуванню мікробіологічних препаратів у сучасному ресурсозберігаючому землеробстві. Чернігів, 1999. 22 с.

26. Ничипорович А. А. Фізіологія фотосинтезу і продуктивність рослин. *Фізіологія фотосинтезу*. Москва, 1982. С. 7–38.

УДК 633.88:582.998.16:631.559:631.5(477.4)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.24>

## ПРОДУКТИВНІСТЬ МАСИ СИРОВИНИ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ ВІД КІЛЬКОСТІ СУЦВІТЬ НА РОСЛИНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, СТРОКУ СІВБИ ТА НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

**Падалко Т.О.** – доктор філософії з агрономії,  
асистент кафедри садівництва і виноградарства,  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

**Ткач Л.В.** – к.пед.н.,  
доцент кафедри харчових технологій виробництва й стандартизації  
харчової продукції,  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Дослідження включало польовий експеримент, проведений на двох сортах ромашки лікарської Перлина Лісостепу та Bodegold у кліматичних та ґрунтових умовах Правобережного Лісостепу України впродовж 2020–2022 років. Експеримент був розроблений для визначення залежності показників продуктивності сировинної маси рослин ромашки лікарської від досліджуваних факторів. Вивчено вплив строку сівби для оцінки адаптивного потенціалу культури, апробовано передовий досвід норми висіву насіння для вивчення за агротехнічними та біологічними факторами. Дослідження узагальнює результати з використанням загальнонаукових методів, заснованих на об'єктивності, доказовості, відтворюваності, а також математичних і статистичних методів обробки експериментальних даних.

Дослідження підтвердило значно вищу продуктивність і якість сорту Перлина Лісостепу порівняно з Bodegold (близько до 25%). Слід зазначити, що найбільш стабільною ознакою репродуктивних органів досліджуваної рослини, є кількість суцвіть на генеративному пагоні. Кількість квіткових кошиків коливалася від 7,71 до 11,05 штук на рослину при факторах дослідження. Найбільша маса суцвіть на рослині була за осіннього строку сівби та становила 4,46 г, найменша – 3,49 г за літнього. На контролі цей показник становив 3,88 г за весняного строку та 4,09 г при нормі висіву насіння 4 кг/га. Виходячи з отриманих даних, фактично, на 80 % кількість суцвіть у проведених дослідженнях залежить від їх маси.

Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу України, дискові суцвіття, становили до 89,6% трав'яної сировини з урожайністю 1,63 т/га сорту Перлина Лісостепу, осіннього строку сівби з нормою висіву 6 кг/га, що доводить ефективність вирощування тетраплоїдного сорту за відповідних умов дослідження.

**Ключові слова:** сорт, строк сівби, норма висіву, ромашка лікарська, продуктивність.

**Padalko T.O. Productivity by mass of raw chamomile from the number of flowers on the plant depending on the variety, sowing period and seeding rate**

The study included a field experiment conducted on two varieties of medicinal chamomile, Pearl of the Forest Steppe and Bodegold, in the climatic and soil conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine during 2020–2022. The experiment was designed to determine the dependence of productivity indicators of the raw mass of medicinal chamomile plants on the studied factors. The impact of the sowing period was studied to assess the adaptive potential of the culture, and the best practice of the seed sowing rate was tested for studying according to agrotechnical and biological factors. The research summarizes the results using general scientific methods based on objectivity, evidence, reproducibility, as well as mathematical and statistical methods of processing experimental data.

The study confirmed a significantly higher productivity and quality of the *Perlyna Lisostepu* variety compared to Bodegold (up to 25%). It should be noted that the most stable feature of the reproductive organs of the studied plant is the number of inflorescences on the generative shoot. The number of flower baskets ranged from 7.71 to 11.05 pieces per plant under the study factors. The largest mass of inflorescences on a plant was during the autumn sowing period and amounted to 4.46 g, the smallest – 3.49 g during the summer season. In the control, this indicator was 3.88 g in the spring period and 4.09 g at the seed sowing rate of 4 kg/ha. Based on the obtained data, in fact, 80% of the number of inflorescences in the conducted studies depends on their mass.

It was established that in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine, disk inflorescences accounted for up to 89.6% of the herbal raw material with a yield of 1.63 t/ha of the *Perlyna Forest-Steppe* variety, autumn sowing period with a seeding rate of 6 kg/ha, which proves the effectiveness of tetraploid cultivation variety under appropriate research conditions.

**Key words:** variety, sowing period, sowing rate, medicinal chamomile, productivity.

**Постановка проблеми.** Завдяки своїм природно-кліматичним умовам Україна є одним із головних в Європі регіоном зростання лікарської рослинної сировини. Хамоміла лікарська, ромашка лікарська (*Chamomilla recutita* L., *Matricaria recutita* L., *M. chamomilla* L.) – є дуже популярною трав'яною рослиною, яка має широкий спектр застосування в офіційній та народній медицині завдяки значному вмісту природних антиоксидантів, ефірних олій та інших біологічно активних метаболітів, які виявляють антиоксидантну, протизапальну, антисептичну, спазмолітичну, пом'якшувальну, жовчогінну дію [1].

Селекційна робота призвела до створення багатьох продуктивних сортів ромашки лікарської, яка дає можливість вирощувати механізовано, зокрема, на органіці, з високим вмістом діючих речовин в ефірній олії, особливо один із сесквітерпенів –  $\alpha$ -бісаболон (переважно оксиди) [2].

Удосконалення агротехніки трав'яних рослин, особливо ромашки, яка є дуже популярною в Україні та в усьому світі, все ще актуальна, особливо в контексті органічних та екологічно чистих методів без внесення добрив чи біостимуляторів [3].

Оскільки погодні умови за останні роки є досить мінливими, тому, необхідно зосередити увагу на тривалості фаз вегетації, які б забезпечили оптимальні показники продуктивності рослин. Найбільш стабільною ознакою репродуктивних органів рослин ромашки є кількість суцвіть на пагонах, головне суцвіття більше за бічні, більшість з яких залежить від кількості збору, коли насіння дозріло. Квіткі бічних суцвіть починають розпускатися лише тоді, коли починають розпускатися квіткі всередині головного суцвіття. Динамічні зміни біологічних показників головного та бічного суцвіть у період росту свідчать про нерівномірність росту. Висота головного суцвіття більше збільшується в період від бутона до цвітіння, а діаметр – від цвітіння до плодоношення. Істотної різниці в розмірі головного суцвіття в різні вегетаційні періоди не спостерігалось, а максимальна довжина досягалася у фазі плодоношення, суцвіття було більшим, про що свідчить високий вихід сухої речовини [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз наукових досліджень [5] свідчить, що досліджувана культура має високий адаптивний потенціал, низьку конкурентність щодо багаторічних бур'янів, негативний вплив яких необхідно зменшувати ефективною передпосівною підготовкою ґрунту та регуляцією їх кількості за всіх строків і способів сівби, особливо на початку вегетації, можна застосовувати при 3-х кратному зборі ручний або механічний способи, що обумовлені сезонними змінами кліматичних умов, а також рекомендаціями аграріїв та оригінаторів сортів з розрахунку високої урожайності культури.

Деякі автори [6] звертають увагу на важливу роль міжрядь, яка залежить від прийнятого методу догляду за рослинами, удобрення та захисту рослин при вирощуванні для отримання задовільних урожаїв.

М.І. Бахмат, Т.О. Падалко [7], провівши ряд досліджень, наголошують про різні строки сівби в спеціалізованих господарствах, щоб подовжити період цвітіння культури і тим самим, знизити пікове навантаження, особливо для їх сушіння.

Процес утворення квітки складний і багатоетапний. Після закінчення першого етапу початку цвітіння настає другий, завершальний етап (збудження), під час якого відбуваються верхівкові відростки, що призводять до появи основних елементів квітки. Під час індукції під впливом флоральних стимулів у конуса наростання стебла індукуються експресія генів, відповідальних за морфогенетичну програму утворення квітки. Збільшується кількість поділів клітин і змінюється форма верхівки. Фізіологічно і морфологічно вихідні популяції клітин диференціюються, а властивості їх поділу визначають наступний етап морфогенезу в кожній частині квітки. Спочатку закладаються чашолистки, з'являються зачатки пелюсток, а потім по черзі тичинки і плодолистки. Тривалість цвітіння залежить від кількості виробленого квітками пилку, кількості квіток і періоду цвітіння перших і останніх квіток, які в подальшому, формують масу суцвіть на планову врожайність [8].

**Мета досліджень.** Враховуючи наведені вище передумови, метою цього дослідження було визначити і порівняти оцінку сировини (суцвіть) за продуктивністю сортів ромашки лікарської та обґрунтувати строки сівби при оптимальних нормах висіву насіння.

**Методика досліджень.** Дослідження проводились впродовж 2020 – 2022 років в умовах господарства по вирощуванню лікарських рослин ФОП «Прудивус» в умовах Правобережного Лісостепу України. Об'єктом досліджень були процеси росту, розвитку та сортової продуктивності рослин ромашки лікарської. Предметом дослідження – біологічні: високопродуктивні сорти Перлина Лісостепу; вегетаційні: весняний, літній, осінній строки сівби; гідротермічні умови; та технічні: норми висіву насіння: 4; 6 та 8 кг/га.

Таким чином, на цьому дослідному полі, на базі опорного пункту лікарських рослин, раніше застосовувалося органічне землеробство до початку експерименту, який розпочатий 2016 року і триває досі, перехідні дослідження 2020–2022 рр.

Ґрунти – це сірі лісові з низьким 2,09 % вмістом гумусу, серед яких особливої уваги заслуговує надмірна і легковідновлена кислотність. Реакція ґрунтового розчину слабкокисло або близька до нейтральної (рНсол 5,4–6,5). Ґрунти насичені основами кальцію і магнію. Ємність обмінних катіонів досить висока (25–35 мг-екв на 100 г ґрунту), ступінь насиченості основами до 95%. Посіви були органічними (без синтетичних мінеральних NPK добрив із засобів захисту рослин використовували хімікати – гербіциди, фунгіциди та інсектициди). Аналізуючи агрометеорологічні умови вегетаційного періоду ромашки аптечної в регіоні,

поставили за мету оцінити всі основні показники навесні, влітку і восени та вказати, як ці умови відобразилися на рості, розвитку та врожайності. Експериментальний протокол був трифакторним із чотирма повторами. Співвідношення між факторами 2:3:3. Експеримент повторювався 4 рази, і варіанти були розташовані в два яруси по 18 варіантів на 4 повторення. Загальна площа основної ділянки 40 кв.м., облікової 24 м<sup>2</sup>.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Різниця в отриманих даних для сівби ромашки лікарської полягає в тому, що при весняному строку ми вже маємо ідеально сформовану надземну частину, яка в свою чергу гарно розпушується і вже восени отримує всі необхідні поживні речовини. Продуктивність рослини, значною мірою визначається основними структурними елементами на заплановану врожайність [9].

Квіти ромашки лікарської є напівсферичними суцвіттями-кошиками, об'єднаними в щитки. Кошики склалися з серединних жовтих трубчастих обох статей квіток і довгих крайових несправжньоязичкових безплідних квіток зазвичай білого, але іноді жовтого кольору. Суцвіття достигали не одночасно, тому коли одні квіти вже дозріли, інші залишалися в фазі дозрівання до наступного збору, яких за період вегетації було до 3, та здебільшого, чим більша квітка (від 1,03 до 2,05 см), тим більший вміст в ній ефірної олії, фенольних та азотних сполук, кумаринів, алкалоїдів та ін.

Кількість квіток у суцвіттях у цей час значно коливається залежно від агроекологічних умов впродовж перших 2–3 тижнів після появи сходів. Саме в цей період відбувається диференціація точок росту на квіткові бруньки, тобто закладається

Таблиця 1  
Відсоткова частка суцвітть, в загальному врожаї ромашки лікарської, %

Сорт	Строк сівби	Норма висіву насіння, кг/га	Суцвіття, %	Урожайність суцвітть, т/га
Перлина Лісостепу (К)*	весняний (К)*	4(К)*	83,7	1,06
		6	86,4	1,34
		8	84,6	1,26
	літній	4	82,5	0,82
		6	84,5	1,10
		8	83,9	1,04
	осінній	4	85,2	1,33
		6	<b>89,6*</b>	<b>1,63*</b>
		8	87,6	1,51
Bodegold	весняний	4	82,8	1,01
		6	84,9	1,32
		8	83,6	1,24
	літній	4	<b>81,9*</b>	<b>0,76*</b>
		6	83,7	1,12
		8	82,4	1,04
	осінній	4	84,6	1,23
		6	87,9	1,51
		8	85,2	1,42
<i>HIP<sub>05</sub></i>			5,68	0,51

основа для подальшого збору врожаю. Трубочасті квітки розкриваються в певному порядку – від периферії до центру кошика [10].

Біометричні показники ромашки лікарської, позитивно вплинули на продуктивність сировини, виражені в тонах з га, але найбільше, видимий зв'язок, пов'язаний з масою квіткової головки на рослину (табл. 1).

У загальному виході подрібненої сировини ромашки лікарської значною мірою переважали дискові суцвіття, які становили 81,9 – 89,6 % трав'яної сировини. Облік урожайності у наших дослідженнях, проводився з кожного варіанту досліду і визначався середній показник із всіх 4-х повторень. Від способу сівби або іншими словами – горизонтального розподілу рослин на посівній площі значною мірою залежала доля майбутнього врожаю. Висушену рослинну сировину ромашки аптечної (дискові суцвіття), підготовлену для хімічного аналізу, не змінювали, оскільки вміст сухої речовини становив близько до 95,0%, а вміст води в рослинній сировині становив 5,0%. За урожайністю сорти ромашки лікарської виявились різними, урожайність сорту Перлина Лісостепу в середньому за роки проведених досліджень коливалась в межах 0,82–1,63 т/га, а сорту Bodegold: 0,76–1,51 т/га.

Аналіз за тестом Дункана показав, що за біометричними показниками кількості та маси суцвітть, різниця між досліджуваними факторами була істотна, так як значення розподілились в різних гомогенних групах (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники сировини ромашки лікарської залежно від сорту, строку та норми за проведеним тестом Дункана, (середнє значення)**

Біометричні показники	Істотний аналіз досліджуваних факторів							
	Сорт		Строк сівби			Норма висіву, кг/га		
	Перлина Лісостепу	Bodegold	весняний (К)*	літній	осінній	4(К)*	6	8
К-ть суцвітть шт./росл.	<b>10,49</b>	8,51	9,39	7,71	<b>11,05</b>	9,74	<b>10,76</b>	8,04
Маса суцвітть з рослини, г	<b>4,12</b>	3,81	3,88	3,49	<b>4,46</b>	4,09	<b>4,32</b>	3,46
Гомогенні групи	***		***			***		
		***		***			***	
					***			***

Чітко простежувалася істотна різниця між варіантами, середні значення у розрізі даних досліджень розподілились в різних гомогенних групах. Показники критеріїв достовірності та розподіл залишків нормальний, відхилення даних знаходяться в межах допустимої похибки. Найвищий показник спостерігали в сорту Перлина Лісостепу, де показник кількості суцвітть був більшим на 1,98 в порівнянні з сортом Bodegold. Достовірність впливу строку сівби та кількість одиниць на рослину, включаючи масу суцвітть з рослини, за результатами проведеного статистичного аналізу, на основі тесту Дункана, підтвердили ефективність осіннього строку сівби з показниками на 2–3% вищими в порівнянні з іншими строками. При нормі висіву насіння 6 кг/га, кількість суцвітть становила 10,76 штук та маса суцвітть з рослини – 4,32 г, в порівнянні з показниками досліджуваних норм 4 та 8 кг/га.

Проведений кореляційний аналіз залежності кількості суцвіть на рослині від маси суцвіть з рослини характеризується коефіцієнтом кореляції  $r = 0,92621$ , який за силою зв'язку є сильним. Це свідчить про те, що залежність кількості суцвіть рослини від джерела варіювання характеризується коефіцієнтом детермінації  $r^2 = 0,86$ . Насправді у проведених дослідженнях кількість суцвіть визначалася на 85% від маси суцвіть. За формою залежності зв'язок має лінійний характер і описується рівнянням регресії  $M_{ср} = 1,6446 + 0,24094 K_s$  (рис. 1).

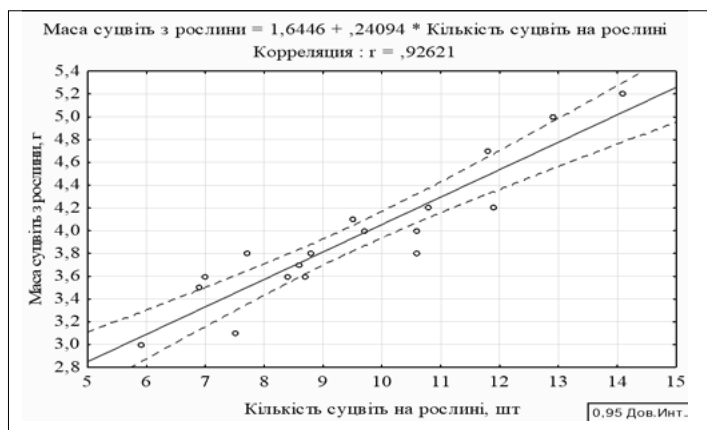


Рис. 1. Зв'язок між масою суцвіть та кількістю суцвіть на рослині ромашки лікарської, (середнє значення)

Проведений біометричний аналіз показав, що показники структури рослин ромашки лікарської впливали на процес формування продуктивності та мали суттєві відмінності.

**Висновки.** Встановлено, що в умовах кліматичної зони, де закладалися і проводилися експериментальні дослідження, доцільно вирощувати сорти ромашки лікарської Перлина Лісостепу та Bodegold. Серед варіантів із застосуванням трьох строків сівби при встановлених оптимальних нормах висіву, найкращим виявився варіант за осіннього строку сівби з нормою висіву насіння 6 кг/га, що сприяло формуванню у досліджуваних сортів великої маси, найбільшого розміру суцвіть, що забезпечило покращення біометричних показників та отримання урожайності в межах 0,76–1,63 т/га.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Єренко О. К., Хортецька Т. В., Смойловська Г. П., Малюгіна О. О. Технологія отримання сухого екстракту квітів ромашки лікарської (*chamomilla recutita*). Від експериментальної та клінічної патофізіології до досягнень сучасної медицини і фармації : тези доповідей IV наук.-практ. конференції студентів та молодих вчених з міжнар. участю (19 травня 2022 р.). Київ, 2022. С. 154-155.
- Державна Фармакопея України. Харків. Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2021; 2(5): 424. ISBN 978-966-97390-6-3
- Дослідна справа в агрономії. Теоретичні аспекти дослідної справи. А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін. Харків. Майдан. 2016; 1(2): 16–169. ISBN 978-966-372-609-0

4. Ткачик С. О. Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, лікарських та ефіроолійних, лісових на придатність до поширення в Україні. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2017. 129 с.
5. Князюк О. В. Вплив строків сівби та ширини міжрядь на формування продуктивності рослин ромашки лікарської (*Matricaria chamomilla L.*). *Агробіологія*. 2015. № 2. С. 107–111.
6. 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* 2022, 11, 29. DOI: 10.3390/plants11010029
7. Padalko\* T. O., Bakhmat M. I., Ovcharuk O. V., Horodyska O. P. Quality of raw material from chamomile inflorescences depending on technological factors. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021; 11 (1): 234–240. ISSN: 2520-2138 DOI: 10.15421/2021\_35 URL: <https://www.ujecology.com/inpress.html>
8. Stanojevic, L.P.; Marjanovic-Balaban, Z.R.; Kalaba, V.D.; Stanojevic, J.S.; Cvetkovic, D.J. Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activity of Chamomile Flowers Essential Oil (*Matricaria Chamomilla L.*). *J. Essent. Oil-Bear. Plants* 2016, 19, 2017–2028. DOI.org/10.1080/0972060X.2016.1224689
9. El Mihyaoui, A.; Esteves da Silva, J.C.G.; Charfi, S.; Candela Castillo, M.E.; Lamarti, A.; Arnao, M.B. Chamomile (*Matricaria chamomilla L.*): A Review of Ethnomedicinal Use, Phytochemistry and Pharmacological Uses. *Life* 2022, 12, 479. DOI.org/10.3390/life12040479
10. Kwiatkowski, C.A.; Harasim, E.; Feledyn-Szewczyk, B.; Stalenga, J.; Jańczak-Pieniżek, M.; Buczek, J.; Nnolim, A. Productivity and Quality of Chamomile (*Chamomilla recutita (L.) Rausch.*) Grown in an Organic System Depending on Foliar Biopreparations and Row Spacing. *Agriculture* 2022, 12, 1534. DOI.org/10.3390/agriculture12101534

УДК 633.853.494

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.25>

---

## НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА СТРОКУ ПОСІВУ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

---

**Панчишин В.З.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри технологій у рослинництві,

Поліський національний університет

**Стоцька С.В.** – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри технологій у рослинництві,

Поліський національний університет

**Журибіда Д.Р.** – студент II курсу магістратури агрономічного факультету,

Поліський національний університет

В статті наведені результати досліджень насінневої продуктивності ріпаку озимого гібриду Крокодил залежно від різних доз внесення добрив та строків посіву. Вивчалися також біометричні показники продуктивності рослин ріпаку, енергетична та економічна оцінки вирощування ріпаку озимого.

---