

ТИПИ СУШІННЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ (*MATRICARIA CHAMOMILLA* L.) ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ ТА АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ

ПАДАЛКО Т.О. – доцент,
orcid.org/0000-0001-9299-3721
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Постановка проблеми. Ромашка лікарська, Хамоміла обідрана (*Matricaria chamomilla* L.) – рослина родини Айстрових (*Asteraceae*) або Складноцвіті (*Compositae*), роду *Matricaria*, яка включає п'ять видів, поширених по всій Європі, Центральній і Південно-Західній Азії, Північній Африці, Західних регіонах Північної Америки. Стебло пряме, порожнисте, може досягати висоти до 60 см. Листя розташоване почергово, має перистороздільну форму. Квіткові кошики утворюються поодинокі на стеблах і складаються з двостатевих жовтих трубчастих квіток у центрі та білих пелюсток уздовж країв. Її плід – світло-коричнева сім'янка [10]. Більшість культивованих сортів ромашки лікарської є диплоїдними, але є також тетраплоїдні, що робить їх досить гетерогенними зі значним рівнем мінливості фенотипових ознак.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні аспекти розвитку технологій сушіння сировини лікарських рослин вивчені в роботах як українських, так і іноземних дослідників: Т.В. Мірзоева, Я.Д. Ярош, С.В. Філенко, А.О. Аннамухаммедов, І.В. Якубаш, Д. В. Гузик, та інші [1; 4]. Провівши ряд досліджень, М.І. Бахмат, В.І. Овчарук, Т.О. Падалко, наголошують на рекомендованих строках сівби ромашки лікарської, також, щоб знизити пікове навантаження на рослину, під час чергового збору, коли індукується експресія генів, відповідальних за морфогенетичну програму утворення квітки, рекомендовано використання тетраплоїдних сортів для збільшення урожайності та підвищення якості лікарської сировини [10].

Ця широко відома однорічна рослина використовується по всьому світу вже тисячоліттями у харчовій промисловості, стоматології, медицині, а також фармацевтиці й косметології. Її популярність зумовлена доведеними корисними властивостями, зокрема антимікробними, протизапальними, знеболювальними, седативними та антисептичними діями, а також такими ефектами як протидіарейні, антиоксидантні, протиракові та інші. Більшість описаних корисних властивостей, пов'язані з вмістом терпеноїдів і фенолів, серед яких найзначущими є флавоноїди та фенольні кислоти. У складі квіток виявлено понад 120 вторинних метаболітів, включаючи 36 флавоноїдів та 28 терпеноїдів. Хімічні компоненти, такі як α -бісаболол і циклічні ефіри, відомі своїми потужними антимікробними властивостями; умбеліферон має фунгістатичну дію, а хамазулен і α -бісаболол проявляють сильні антисептичні

властивості. Більшість цих активних сполук стають доступними для людського організму після екстракції з рослинних тканин. Крім того, загальна якість сушених квіток значною мірою залежить від агротехнологічних умов вирощування та застосованих методів сушіння на продукovanу якість [5].

Сушіння є одним із найдавніших та найефективніших методів збереження рослин, який переслідує мету зниження рівня вологості у сировині, забезпечуючи при цьому її якість. Процес сушіння здійснюється різноманітними способами, серед яких можна виділити сушіння під прямим сонячним промінням, у тіні, у традиційних печах, або кліматичних камерах, розпилювальне та сублімаційне сушіння. У кожного з цих методів є свої переваги та недоліки. Найбільш поширеним способом обробки ароматичних і лікарських рослин є сушіння під сонячним світлом або в тіні, однак цей метод супроводжується труднощами в контролі температури та вологості, а також збільшенням ризиком контамінації кінцевого продукту. Наукові дослідження активно вивчають ефективність різних методів сушіння лікарських рослин, зокрема ромашки лікарської, через високу чутливість біоактивних сполук, що містяться в квітах, і їхню низьку концентрацію [7].

Процес сушіння уповільнює ріст мікроорганізмів та пригнічує біохімічні реакції, які можуть впливати на органолептичні властивості та збільшувати термін придатності. Сушіння має вирішальне значення в післязбиральній обробці ромашки лікарської, оскільки воно запобігає ферментативній деградації та обмежує розвиток мікроорганізмів. Відповідні методи сушіння завжди слід вибирати з урахуванням активних речовин, видів рослин та рослинних тканин, де накопичуються активні речовини. Крім того, такі фактори навколишнього середовища, як температура та вологість, неможливо контролювати, і забруднення рослинного матеріалу є більш імовірним. Для зберігання лікарських трав також використовується кілька сучасних методів, включаючи сушіння на сонці з примусовою та природною конвекцією, а також оцінка впливу додавання сітчастого затінення для порівняння з контрольованими умовами (сушіння в електричній печі та сушарці з примусовою конвекцією) [6].

Органічне сільське господарство базується на системах, які уникають застосування синтетичних хімічних пестицидів, добрив, регуляторів росту та інших потенційно шкідливих речовин, воно спрямоване на збереження біологічного розмаїття, підтри-

мання родючості ґрунту та інтеграцію традиційних підходів до вирощування, відповідно до локальних умов [9].

Ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla* L.) є ідеальною рослиною для вирощування за екологічними принципами, з огляду на те, що вона добре адаптується до сталої сільськогосподарської практики. У процесі дослідження було дотримано основних принципів такого підходу. Сучасні екологічно чисті методи типів сушіння, серед яких використання кліматичних камер та різних печей, а також традиційні технології, як-от сушіння на сонці або в тіні, передбачали мінімізацію використання невідновлюваних енергоресурсів [8].

В рамках розробки сушіння лікарської сировини, використання сонячного сушіння як сталого та економічно ефективного методу збереження лікарської та поживної цінності ромашки лікарської, сприяло розробці екологічно чистих та енергоефективних технологій сушіння для харчової промисловості та фітотерапії [3].

Більшість рослин містять високий рівень вологи під час збору врожаю через сильну здатність води зв'язуватися з іншими молекулами. Високий рівень вологи створює сприятливі умови для інтенсивного розмноження мікроорганізмів, які стимулюють швидке псування врожаю, що зумовило необхідність проведення процесу сушіння. Сушіння, як відомо, не лише сприяє уповільненню процесів псування, а й оптимізує подальші технологічні операції при переробці сільськогосподарської продукції, тим самим забезпечує продовження терміну її зберігання, збереження харчової та поживної цінності, а також спрощує процеси упаковки та транспортування продукції. За статистичними оцінками, енерговитрати на сушіння сировини становили близько 20–25% від загального енергоспоживання у харчовій промисловості. Крім того, вибір конкретної технології сушіння відіграв ключову роль у забезпеченні високої якості кінцевого продукту, що підкреслює необхідність застосування найбільш ефективного методу для кожного типу продукції [8].

Метою дослідження стало визначення і порівняння впливу типів сушіння на метаболічний профіль квіток ромашки лікарської (*Matricaria chamomilla* L.), вирощеної з екологічного органічного насіння еліти у зоні Правобережного Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в зоні Правобережного Лісостепу України (дослідне поле (ФОРП Прудивус), з урахуванням усіх вимог методики дослідної справи. Схема дослідження включала фактори: фактор А – сорт: Перлина Лісостепу, Zloty Lan [2], які включені до Державного реєстру сортів рослин України і Польщі, при оптимальній нормі висіву насіння 0,006 тис. схож. нас/га та температурі ґрунту 6 – 8 °С і глибині загортання насіння 0,5 см; фактор В – фон елементів живлення: 1. Без добрив (контроль); фактор С – строк сівби: 1. Осінній: (15 – 18.10; 1 – 3.11; 15 – 18.11); фактор D – спосіб збору сировини: Ручний одно- та двофазний збір суцвіть; фактор E – тип сушіння сировини: 1. Сушіння на сонці (температура близько 30 °С впродовж 4 діб), 2. Сушіння

в тіні (середня температура 20 °С впродовж 7 діб), 3. Сушіння в електричній сушарці (температура 100 °С впродовж 24 год).

Клімат цього регіону описується як помірно-континентальний. Серед основних кліматичних характеристик зазначається, що середньомісячна температура перевищує 10 °С впродовж понад чотирьох місяців у році, середня температура найтеплішого місяця не перевищує 24 °С, а річна кількість опадів коливається у межах 700–800 мм. Взимку температури можуть опускатися нижче 0 °С, а влітку – перевищувати 30 °С, при цьому середньорічна вологість повітря становить близько 70 % [10].

Була застосована система органічного землеробства. Експериментальні ґрунти забезпечувалися 47,4 м³/га зрілого високоякісного компосту з нейтральним рН (7,0), достатньою кількістю розчинних аніонів та катіонів, а також помірним рівнем органічних речовин та поживних речовин.

Органічне насіння ромашки лікарської було висіяно на експериментальному полі загальною площею елементарної ділянки – 50 м², а облікової – 25 м², з нормою висіву при оптимальній нормі висіву насіння 0,006 тис. схож. нас/га. Перші сходи з'явилися через 7 діб, при цьому густота рослин складала 34 шт/м². Дані щодо врожайності були отримані шляхом триразового збору квіткових кошиків, щодо досліджуваних строків сівби. Ручний одно- та двофазний збір суцвіть проводився вручну, після чого вони були доставлені до лабораторії Закладу вищої освіти «Подільський державний університет».

Технологія післязбиральної обробки передбачала кілька етапів, зокрема збирання врожаю, зважування, сушіння, пакування, герметизацію та зберігання. У штучному середовищі підтримувалася середня температура 40 °С і відносна вологість 50 %. У природних умовах середні термодинамічні показники становили 27,0 ± 5,2 °С та 77,4 ± 5,1 %. У кожному з процесів проводився аналіз механізмів масо-енергетичного обміну та дифузії. Зразки квітів вагою 250 г у чотирьох повторностях були випадково відібрані для кожного методу сушіння. Квіткові кошики висушували за різних методів: сушіння на сонці, яке проводився в сонячній сушарці змішаного типу з вбудованими вентиляторами та плоским сонячним повітрянагрівачем, де застосовувалася примусова та природна конвекція з використанням вбудованих вентиляторів для сприяння теплопередачі (температура повітря досягала 30 °С) впродовж 4 діб; сітчасте затінення з використанням природної конвекції впродовж одного тижня (кімнатна температура в середньому 20 °С) впродовж 7 діб; електрична сушарка потужністю 1500 Вт з примусовою конвекцією, швидкість повітря 1 мс⁻¹, впродовж 24 годин (температура досягала вище 90 °С), (рис.1).

Масу вимірювали за допомогою електричних цифрових терезів (модель HG-5000-діапазон 0-5000 г ± 0,01 г, Японія) щодня для методів сушіння на сонці, в тіні та на повітрі, і щогодини для методів сушіння на сонці та в печі.

Температуру та відносну вологість реєстрували за допомогою реєстратора даних НОВО (модель



Рис. 1. Готова рослинна сировина ромашки лікарської за різних методів сушіння:

1. Сушіння на сонці (температура близько 30 °С впродовж 4 діб),
2. Сушіння в тіні (середня температура 20 °С впродовж 7 діб),
3. Сушіння в електричній сушарці (температура 90 °С впродовж 24 год

НОВО U12 Temp/RH/Light-Range –20 °С до 70 °С та (05 до 95%) RH, США) щогодини. Вміст вологи у свіжих та сушених рослинах ромашки лікарської визначали за допомогою звичайної лабораторної печі, яку підтримували при температурі 100 °С до досягнення постійної ваги.

Були проведені тричі визначення, а вміст вологи розраховували за рівнянням:

$$MC = (M_1 - M_2) / M_3, \text{ де}$$

MC – вміст вологи, % на суху масу

M_1 – маса зразків у вологому стані, (г)

M_2 – суха маса зразків, (г)

M_3 – рівноважна вологість

Результати досліджень. Початковий вміст вологи та активність води у квітках ромашки лікарської становили 81,16 та 0,97 % відповідно. Щодо аналізу кольору, параметри кольору по сортах при-

звели до позитивних значень – 11,63 та 61,19 відповідно. Ці значення вказують на те, що колір свіжих квіток ромашки лікарської охоплює спектр від світло-коричневого до жовтого. Для решти фізико-хімічних властивостей, аскорбінової кислоти, вмісту жиру та антиоксидантної активності, були виявлені значення 33,48; 0,57 та 93,35 %, відповідно (рис. 2).

Дослідження показали, що висушені зразки візуально відрізнялися за кольором залежно від застосованих методів сушіння. Зразки, висушені на сонці та в тіні, були яскраво забарвленими та нагадували свіжий матеріал. Їхні аромати були легко впізнаваними та інтенсивними. Зразки, висушені при 90 °С, втратили свій природний колір і стали коричневими, а також втратили свій характерний ромашковий аромат (табл. 1).

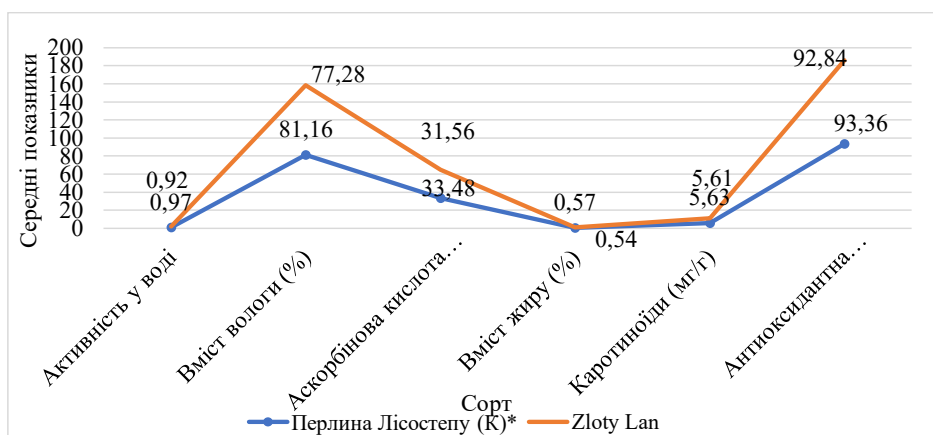


Рис. 2. Фізико-хімічний аналіз свіжих квіток ромашки лікарської (*Matricaria chamomilla* L.)

Таблиця 1 – Фізико-хімічний аналіз сухих квіток ромашки лікарської (*Matricaria chamomilla* L.) на фоні елементу живлення без добрив, за ручного одно- та двофазного збору суцвіть, строку сіви, типу сушіння сировини (Середнє за 2021 – 2025 рр.)

Строк сіви (фактор С)		Тип сушіння сировини (фактор Е)	Сорт (фактор А)											
			Перлина Лісостепу (К)*						Zloty Lan					
			Активність води (Aw)	Вміст вологи (%)	Аскорбінова кислота (мг/100 г)	Каротиноїди (мг/г)	Вміст ліпідів (%)	Антиоксидантна активність (%)	Активність води (Aw)	Вміст вологи (%)	Аскорбінова кислота (мг/100 г)	Каротиноїди (мг/г)	Вміст ліпідів (%)	Антиоксидантна активність (%)
Осінній	15 – 18.10 (К)*	Сушіння на сонці (К)*	0,49	5,95	42,33	5,51	3,47	89,23	0,44	5,59	36,96	4,18	2,91	88,07
		Сушіння в тіні	0,33	4,00	38,36	4,95	2,98	81,12	0,31	3,85	30,71	3,01	2,44	80,32
		Сушіння в сушарці	0,30	3,88	35,86	4,11	2,34	76,88	0,29	3,12	32,71	3,42	2,24	74,82
	01 – 3.11	Сушіння на сонці	0,42	5,65	40,65	4,73	3,01	85,15	0,40	4,06	38,72	3,99	2,78	84,24
		Сушіння в тіні	0,36	3,90	36,76	4,08	2,56	80,08	0,32	3,02	32,01	3,40	2,04	79,63
		Сушіння в сушарці	0,31	3,28	34,06	3,91	2,04	79,63	0,27	3,02	32,00	3,22	2,00	78,08
	15 – 18.11	Сушіння на сонці	0,38	4,80	39,78	5,89	2,87	82,98	0,32	4,18	37,55	4,60	2,75	80,06
		Сушіння в тіні	0,29	3,71	36,00	4,00	2,11	78,24	0,28	3,00	31,01	3,08	2,00	78,00
		Сушіння в сушарці	0,27	2,88	29,46	3,00	1,74	70,21	0,26	2,72	29,00	2,92	1,63	68,74

Примітка: (К)*- контроль: сорт, строк сіви, тип сушіння

Початкова активність води квіток ромашки лікарської становила 0,97, а кінцеві значення після кожного режиму сушіння коливалися від 0,27 до 0,49. Однак усі експерименти показали значення нижче межі пригнічення росту мікроорганізмів (яка < 0,6). Статистичний аналіз ($p = 0,032$) виявив значну різницю між дослідними 1, 2 та 3, що відповідало сушінню на сонці, в тіні та сушінню в електричній сушарці при 90 °С відповідно. Дослід 1 показав найвищий вміст вологи (статистично відмінний від решти умов сушіння; $p = 0,041$); що проводився з використанням сонячної енергії.

Колір можна вважати одним із найважливіших параметрів якості висушеної сировини, і він часто впливає на сприйняття споживачами.

У цьому дослідженні методи сушіння показали незначний вплив на суху біомасу квіткових кошиків. Вміст аскорбінової кислоти був найвищим під час сушіння на сонячній поверхні й становив 42,33 мг/100 г, коли результати можна пояснити зменшенням сонячного опромінення квітів та низькими температурами сушіння, які зазвичай вплинули на вітамін С та його окислення. Вищі концентрації сполуки спостерігалися при використанні електричної сушарки з примусовою конвекцією при 90 °С, що дало вміст 35,86 мг/100 г та 29,00 мг/100 г відповідно, без суттєвих відмінностей між ними, що

описує незначну термічну деградацію порівняно з рештою умов сушіння. Вміст каротиноїдів збільшився з 2,92 мг/г до 5,51 мг/г, що вказує на те, що після зневоднення каротиноїди більш доступні. Значне збільшення вмісту жиру сорту Перлина Лісостепу 3,47 %, відповідало типу сушіння в тіні. Як показують результати, початкова антиоксидантна активність квітів ромашки лікарської 89,23 % та 88,07 %, зменшувалася до 70,21 % й 68,74% по сортам осіннього строку сіви 15 – 18.10 до 15 – 18.11, під час процесів сушіння через термічний та окислювальний вплив, тому максимальне зниження було зафіксовано в електричній печі при 90 °С, що було пов'язано з високими температурами з початку процесу сушіння даного типу.

Висновки. Було проведено порівняльне дослідження для оцінки впливу різних типів сушіння, підкреслюючи їхні переваги для отримання продукту з активністю води та вмістом вологи від 0,26 до 0,49 та 2,72 % до 5,95 % відповідно. Рекомендовані методи типів сушіння в літературі та ті, що використані на практиці, мали відмінності, що підтвердило нагальну потребу в дослідженнях з цієї теми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гузик Д. В., Борщ О. Б., Рибалка А. В. Експериментальні дослідження процесів сушіння лікарських

рослин. *Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання*, 2019. Вип. 30. С. 43–50. http://nbuv.gov.ua/UJRN/votp_2019_30_8.

2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Міністерство аграрної політики та продовольства України – *Офіційний перелік сортів, придатних для поширення в Україні*, 2024. <https://data.gov.ua/dataset/ccf95f4a-8238-4b18-a4d3-002444876325>

3. Петрова, Ж., і Слободянюк, К. Розробка енергоефективного режиму сушіння фітоестрогенної рослинної сировини. *Scientific Works*, 2019. 83(1), 85–91. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v83i1.1423>

4. Якубаш І.В. Автоматичне керування процесом сушіння плодовоовочевої сировини в конденсаційній термоелектричній сушарці. Автоматизація технологічних та бізнес-процесів, 2021. 13(1), 11–17.

5. Abbas, A.M.; Seddik, M.A.; Gahory, A.-A.; Salaheldin, S.; Soliman, W.S. Differences in the Aroma Profile of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) after Different Drying Conditions. *Sustainability*, 2021. 13, 5083. <https://doi.org/10.3390/su13095083>

6. Baher M.A. Amer, Klaus Gottschalk, M.A. Hossain, Integrated hybrid solar drying system and its drying kinetics of chamomile. *Renewable Energy*, 2018. Volume 121. Pages 539-547, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.01.055>.

7. Benković-Lačić, T., Orehovec, I., Miroslavljević, K., Benković, R., ČavarZeljko, S., Štefelová, N., Tarkowski, P., & Salopek-Sondi, B. Effect of Drying Methods on Chemical Profile of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) Flowers. *Sustainability*, 2023. 15(21), 15373. <https://doi.org/10.3390/su152115373>

8. Guillén-Velázquez, P., García-Valladares, O., Santos-González, I., Peña-Juárez, M. G., & Domínguez-Niño, A. Impact of Solar Drying Techniques on Bioactive Composition and Antibacterial Activity of Chamomile (*Chamaemelum nobile* L.). *Journal of food science*, 2025. 90(11), e70670. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.70670>

9. Lee, S. Y., Ferdinand, V., & Siow, L. F. Effect of drying methods on yield, physicochemical properties, and total polyphenol content of chamomile extract powder. *Frontiers in pharmacology*, 2022. 13, 1003209. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1003209>

10. Tatiana Padalko, Mykola Bakhmat, Tatiana Krachan, Oleg Tkach, Hanna Pantsyreva, Liliya Tkach. Formation of the yield of *Matricaria recutita* and indicators of food value of *Sychorium 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>

REFERENCES:

1. Guzyk D. V., Borshch O. B. & Rybalka A. V. (2019). Eksperymentalni doslidzhennia protsesiv sushinnia likarskykh roslyn. [Experimental studies of drying processes of medicinal plants]. *Ventylatsiia, osvittennia ta teplofazopostachannia* 30, 43–50 http://nbuv.gov.ua/UJRN/votp_2019_30_8 [in Ukrainian].

2. Derzhavnyi rejestr sortiv roslyn, prydatnykh dla poshyrennja v Ukraini u 2024 roci [State register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine in 2024]. *Ministerstvo aghrarnoji polityky ta prodovoljstva Ukrainy*.

Kyjiu, (499). URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslyn> (access date 20.09.2025) [in Ukrainian].

3. Petrova Zh., Slobodyanyuk K. (2019). Rozrobka enerhoefektyvnoho rezhymu sushinnia fitoestrohennoi roslynnoi syrovyny. [Development of an energy-efficient drying regime for phytoestrogenic plant raw materials]. *Naukovi pratsi*. 83(1), 85–91. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v83i1.1423> [in Ukrainian].

4. Yakubash I.V. (2021). Avtomatychnе керування протсесом сushinnia plodoovochevoi syrovyny v kondensatsiinii termoelektrychnii sushartsii. [Automatic control of the drying process of fruit and vegetable raw materials in a condensation thermoelectric dryer]. *Avtomatyzatsiia tekhnolohichnykh ta biznes-protsesiv* 13(1), 11–17. [in Ukrainian].

5. Abbas, A.M.; Seddik, M.A.; Gahory, A.-A.; Salaheldin, S.; Soliman, W.S. (2021). Differences in the Aroma Profile of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) after Different Drying Conditions. *Sustainability*. 13, 5083. <https://doi.org/10.3390/su13095083>

6. Baher M.A. Amer, Klaus Gottschalk, M.A. (2018). Hossain, Integrated hybrid solar drying system and its drying kinetics of chamomile. *Renewable Energy*. 121, 539–547 <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.01.055>

7. Benković-Lačić, T., Orehovec, I., Miroslavljević, K., Benković, R., ČavarZeljko, S., Štefelová, N., Tarkowski, P., & Salopek-Sondi, B. (2023). Effect of Drying Methods on Chemical Profile of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) Flowers. *Sustainability*. 15(21), 15373. <https://doi.org/10.3390/su152115373>

8. Guillén-Velázquez, P., García-Valladares, O., Santos-González, I., Peña-Juárez, M. G., & Domínguez-Niño, A. (2025). Impact of Solar Drying Techniques on Bioactive Composition and Antibacterial Activity of Chamomile (*Chamaemelum nobile* L.) *Journal of food science*. 90(11), e70670. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.70670>

9. Lee, S. Y., Ferdinand, V., & Siow, L. F. (2022). Effect of drying methods on yield, physicochemical properties, and total polyphenol content of chamomile extract powder. *Frontiers in pharmacology*. 13, 1003209. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1003209>

10. Padalko Tatiana, Bakhmat Mykola, Krachan Tatiana, Tkach Oleg, Pantsyreva Hanna, Tkach Liliya (2023). Formation of the yield of *Matricaria recutita* and indicators of food value of *Sychorium intybus* by technological methods of co-cultivation in the interrows of an orchard. *Journal of Ecological Engineering*. (JEE). 24(8), 250 – 259. <https://doi.org/10.12911/22998993/16655>

Падалко Т.О. Типи сушіння лікарської рослинної сировини ромашки лікарської (*Matricaria chamomilla* L.) залежно від умов вегетації та агротехнічних прийомів

Ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla* L.) широко застосовується в харчовій промисловості, стоматології, фармацевтиці та медицині завдяки цінним властивостям її сировини (суцвіт), яка обумовлена високим вмістом терпеноїдів, флавоноїдів та фенольних кислот. Досліджено вплив різних методів сушіння на метаболічний профіль суцвіть ромашки лікарської, вирощеної за принципами сталого органічного землеробства в зоні Правобережного Лісостепу України. Сушіння проведено з використанням трьох типів: на сонці при температурі

близько 30 °C впродовж 4 діб, у тіні при температурі 20–25 °C впродовж 7 діб, у електричній сушарці при температурі 90 °C впродовж 24 годин. Тип сушіння впливав на колір, аромат, хімічний склад сировини. Зразки, висушені на сонці, показали найвищий вміст поліфенольних сполук та антиоксидантну активність. Обґрунтовано агробіологічні особливості культивування рослин. Тип сушіння на сонці продемонстрували найвищий вміст вітаміну С (42,33 мг/100 г), каротиноїдів (5,51 мг/г) та вмісту жиру (3,47 %), сорту Перлина Лісостепу, отримуючи максимальну концентрацію цих параметрів, при цьому було виявлено, що більший вміст доступний при зменшенні прямого сонячного опромінення. Найбільш суттєва зміна кольору була зафіксована між свіжими квітками ромашки лікарської та квітками, висушеними за допомогою електричної сушарки при температурі 90 °C впродовж 24 годин. Найменші зміни кольору спостерігалися у квіток, що сушилися на сонці та в тіні при заданих параметрах. Дискримінація між зразками на основі хімічних профілів показала подібність між зразками, висушеними на сонці та в тіні, порівняно зі зразками, висушеними за вищих температур. За результатами, початкова антиоксидантна активність квітів ромашки лікарської 89,23 % та 88,07 %, зменшувалася до 70,21 % й 68,74 % по сортам осіннього строку сівби 15 – 18.10 до 15 – 18.11, під час процесів сушіння через термічний та окислювальний вплив, тому максимальне зниження було зафіксовано в електричній печі при 90 °C, що було пов'язано з високими температурами з початку процесу сушіння даного типу.

Ключові слова: ромашка лікарська, сорт, строк сівби, тип сушіння, якісні показники.

Padalko T.O. Types of drying of medicinal plant raw materials of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) depending on vegetation conditions and agro-technical methods

Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) is widely used in the food industry, dentistry, pharmacy and med-

icine due to the valuable properties of its raw material (inflorescences), which are due to the high content of terpenoids, flavonoids and phenolic acids. The effect of different drying methods on the metabolic profile of chamomile inflorescences grown according to the principles of sustainable organic farming in the Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine was studied. Drying was carried out using three types: in the sun at a temperature of about 30 °C for 4 days, in the shade at a temperature of 20–25 °C for 7 days, in an electric dryer at a temperature of 90 °C for 24 hours. The type of drying affected the color, aroma, and chemical composition of the raw material. Samples dried in the sun showed the highest content of polyphenolic compounds and antioxidant activity. The agrobiological features of plant cultivation were substantiated. The sun-dried type demonstrated the highest content of vitamin C (42.33 mg/100 g), carotenoids (5.51 mg/g) and fat content (3.47%), with the Perlyna Lisostepu variety obtaining the maximum concentration of these parameters, while it was found that higher content was available with reduced direct solar radiation. The most significant color change was recorded between fresh chamomile flowers and flowers dried using an electric dryer at 90 °C for 24 hours. The smallest color changes were observed in flowers dried in the sun and in the shade at the given parameters. Discrimination between samples based on chemical profiles showed similarities between samples dried in the sun and in the shade compared to samples dried at higher temperatures. According to the results, the initial antioxidant activity of chamomile flowers, 89.23% and 88.07%, decreased to 70.21% and 68.74% for varieties of the autumn sowing period from 15 to 18.10 to 15 to 18.11, during the drying processes due to thermal and oxidative effects, therefore, the maximum decrease was recorded in an electric oven at 90 °C, which was associated with high temperatures from the beginning of the drying process of this type.

Key words: chamomile, variety, sowing date, type of drying, quality indicators.

Дата першого надходження рукопису
до видання: 28.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису
після рецензування: 12.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025