

DOI: 10.32636/01308521.2025-(78)-2-5

Оригінальна наукова стаття

УДК 57.047:631.872(477.41/.42)

**ОЦІНКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ
ЗЕЛЕНОЇ МАСИ *INULA HELENIUM* L. В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ****М. М. Світельський, О. В. Ішук, М. В. Слюсар, І. І. Ковальчук, В. Ю. Мамченко**

Житомирський державний
університет імені Івана Франка
вул. Велика Бердичівська, 40,
м. Житомир, 10008

Про авторів:

Микола СВІТЕЛЬСЬКИЙ,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0003-1501-4168

Оксана ІЩУК,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0002-8993-8366

Микола СЛЮСАР,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0002-3668-2109

Ірина КОВАЛЬЧУК,
кандидат ветеринарних наук
ORCID: 0000-0002-2421-7533

Віталій МАМЧЕНКО,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0002-7208-6363

Для листування:

Микола СВІТЕЛЬСЬКИЙ
e-mail: svitmm71@ukr.net

Інформація про фінансування:

Міністерство освіти і науки
України

Отримано:

30 травня 2025 р.

Погоджено до друку:

18 липня 2025 р.

Опубліковано:

30 грудня 2025 р.

У дослідженні проаналізовано хімічний склад та поживну цінність зеленої маси оману звичайного (*Inula helenium* L.), вирощеного в Поліському регіоні України. Дослідження проведено з 2016 до 2022 р., оцінювали суху речовину, сирий протеїн, клітковину, золу та макро/мікроелементи у фазі бутонізації та на початку цвітіння. Результати показують, що зелена маса у фазі бутонізації містить оптимальний рівень каротину (близько 50 мг/кг), сирого протеїну (3,18–3,28 %), кальцію (0,49–0,53 %) та фосфору (~0,05 %). Поживна цінність вища на 2–3-й рік вегетації, а якість знижується на 4-й рік через збільшення вмісту клітковини та золи. Через гіркі речовини та алкалоїди, що роблять свіжу масу несмачною, виробництво силосу з іншими кормами поліпшує його якість та зберігання. У дослідженні встановлено, що оман звичайний є перспективною кормовою культурою на Поліссі.

Ключові слова: оман високий, зелена маса, фаза бутонізації, цвітіння, каротин, суха речовина, сирий протеїн, сирий жир, сира клітковина, хімічний склад, сировина.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons.

© Світельський М. М., Ішук О. В., Слюсар М. В., Ковальчук І. І., Мамченко В. Ю., 2025

Evaluation of the chemical composition and nutritional value of the green mass of *Inula helenium* L. in the conditions of Polissia, Ukraine

Zhytomyr Ivan Franko State University
40, Velyka Berdychivska Str.,
Zhytomyr, 10008

About authors:

Mykola SVITELSKYI
ORCID: 0000-0003-1501-4168

Oksana ISHCHUK
ORCID: 0000-0002-8993-8366

Mykola SLIUSAR
ORCID: 0000-0002-3668-2109

Iryna KOVALCHUK
ORCID: 0000-0002-2421-7533

Vitalii MAMCHENKO
ORCID: 0000-0002-7208-6363

For corresponding:
Mykola SVITELSKYI
e-mail: svitmm71@ukr.net

Funding information:
Ministry of Education and Science of Ukraine

Received:
May 30, 2025
Accepted:
July 18, 2025
Published:
December 30, 2025

The study analyzes the chemical composition and nutritional value of the green mass of common elecampane (*Inula helenium* L.) grown in the Polissia region of Ukraine. The research was conducted from 2016 to 2022, evaluating dry matter, crude protein, fiber, ash, and macro/microelements in the budding phase and at the beginning of flowering. The results show that the green mass in the budding phase contains optimal levels of carotene (about 50 mg/kg), crude protein (3.18–3.28 %), calcium (0.49–0.53 %), and phosphorus (~0.05 %). The nutritional value is higher in the 2nd–3rd year of vegetation, and the quality decreases in the 4th year due to an increase in fiber and ash content. Due to bitter substances and alkaloids that make fresh mass unpalatable, silage production with other feeds improves feed quality and storage. The study found, that common elecampane is a promising feed crop in Polissia.

Keywords: elecampane tall, green mass, budding phase, flowering, carotene, dry matter, crude protein, crude fat, crude fiber, chemical composition, raw materials.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons.

Вступ. Даних про використання зеленої маси оману високого в Україні в літературі ми не знаходили. Дослідження щодо використання зеленої маси оману високого в суміші з іншими кормовими культурами в умовах Полісся України не проводилися. Аналіз зеленої маси оману високого на поживну цінність і хімічний склад, який провели закордонні автори, показав, що за багатьма показниками вона відповідає стандартам достатньої якості корму [23]. Вивчення хімічного складу нетрадиційних кормових рослин довело їх посередню поживну цінність [12, 13]. Підтвердженням посереднього значення

кормового потенціалу є дослідження біохімічного складу зеленої маси (вміст сухої речовини, сирого протеїну, сирій клітковини, сирій золи) оману високого [22]. Наявність антимікробних властивостей може вказувати на потенційні переваги оману високого як добавки до корму, що сприяє здоров'ю травної системи тварин [18, 19, 24].

Біологічно активні сполуки, що містяться в омани високому (зокрема інулін, сесквітерпенові лактони, фенольні кислоти, флавоноїди), та їх фармакологічні властивості (імуностимулюючі, протизапальні, антимікробні,

антигельмінтні) підтверджують, що він може бути цінним для тварин не лише для забезпечення енергією та протеїном, а й як джерело функціональних інгредієнтів [21]. А вплив компонентів оману високого на продуктивність, перетравність корму, здоров'я кишківника та антиоксидантний статус у бройлерів демонструє, що *Inula helenium* L. містить біоактивні сполуки, які можуть позитивно впливати на тварин, і це є важливим аргументом для подальшого вивчення показників зеленої маси [20].

Для отримання високих та стабільних урожаїв оману високого (*Inula helenium* L.), а також для максимізації вмісту в ньому фармакологічно активних речовин потрібно дотримуватися певних агротехнічних вимог. Хоча деякі автори [17] рекомендують вирощувати окремі лікарські рослини, зокрема й оман високий, у спеціальних сівозмінках з короткою ротацією, проте, за даними В. В. Лихочвора та ін. [10], такі культури, як оман високий, солодка гола та цмин пісковий, здатні рости на одному місці десятки років, тому їх часто розміщують поза основною сівозмінкою.

За даними Г. Є. Киричук та ін. [2], у культивуванні лікарських рослин критично важливо враховувати їх індивідуальні вимоги до умов зовнішнього середовища. Задоволення цих потреб не лише гарантує високі та стабільні врожаї, але й сприяє значному збільшенню концентрації бажаних біологічно активних сполук [1].

Для вирощування оману високого рекомендовано виділяти чисті від бур'янів ділянки з рівним рельєфом. Найбільш придатними ґрунтами вважають структурні чорноземи легкого та середнього механічного складу [11].

Щодо попередників, [9] вказує на перевагу чистих та зайнятих удобрених парів, а також озимих зернових, що були висіяні після чистих/зайнятих парів або багаторічних бобових трав. Водночас [14] розширює цей перелік, вважаючи добрими попередниками кукурудзу на силос, горох та інші просапні культури.

Загалом, оман високий досить легко адаптується до умов культивування і не вимагає особливих умов вирощування [16]. Проте [10] уточнює, що оптимальними є чорноземні, супіщані та легкі суглинисті ґрунти з достатнім вмістом перегною, а також структурні, що не схильні до утворення кірки. Автори [2] погоджуються, що найкращими попередниками є чорний пар, просапні та озимі культури, а також ті, які вирощували після удобрених парів. Нерідко оман високий вирощують на запільних ділянках, у прифермських кормових сівозмінках або на присадибних ділянках у понижених місцях [11]. Серед інших ефективних попередників також виділяють чистий та зайнятий пар, однорічні та багаторічні бобові трави, горох, пшеницю озиму та овочеві культури [7].

Матеріали і методи. Дослідження проводили в ботанічному розсаднику Науково-дослідної агробіологічної станції Житомирського державного університету імені Івана Франка у 2016–2022 рр. Досліди закладено згідно з методикою проведення польових досліджень із лікарськими рослинами [15]. Об'єктом дослідження була зелена маса оману високого (*Inula helenium* L.), вирощеного в типових ґрунтово-кліматичних умовах Полісся України. Дослідження проводили у 4-повторній схемі з рандомізованим розміщенням ділянок. Розмір кожної ділянки – 10 м². Варіанти досліду: контроль (стандартна агротехніка); дослідні групи з різними нормами висіву (0,5; 1,0 та 1,5 кг/га насіння). Попередник – пшениця озима після чистого пару. Основний обробіток ґрунту – оранка на глибину 25–27 см + 2 культивації. Строки висіву: підзимній (жовтень) та ранньовесняний (квітень). Норма висіву – 1,0 кг/га (стратифіковане насіння). Удобрення (передпосівне) – N₆₀P₄₀K₄₀, органіка – 20 т/га перегною. Агрохімічні показники ґрунту досліджуваної ділянки (2016–2022 рр.) наведено в табл. 1.

1. Характеристика ґрунту за даними агрохімічного аналізу (ДСТУ 4115:2007)

Показник	Значення	Норматив (ДСТУ)	Примітки
pH (сол.)	6,2 ± 0,1	5,5 – 7,0	Оптимальний
Гумус, %	2,8 ± 0,2	≥ 2,5	Середній рівень
Рухомий фосфор, мг/кг	125 ± 5	≥ 80	Високий
Обмінний калій, мг/кг	180 ± 7	≥ 120	Підвищений
Легкогідролізний азот, мг/кг	25 ± 1	≥ 15	Задовільний

Зелену масу оману високого збирали у фазі бутонізації та на початку цвітіння для визначення динаміки зміни її хімічного складу. Врожайність обраховували методом прямого обстеження ділянок (5 точкових проб по 1 м²). Зразки відбирали з репрезентативних ділянок для забезпечення достовірності отриманих даних. Для визначення хімічного складу зібраних зразків використовували стандартні методи аналізу. Вміст сухої речовини визначали ваговим методом після висушування зразків до постійної маси за температури 105 °С, сирого протеїну – за методом К'ельдаля, сирого клітковини – за методом Геннеберга і Штомана, сирого жиру – екстракційним методом (за Сокслетом) [3, 4, 8], сирого золи – шляхом спалювання зразків у муфельній печі за температури 550 °С, БЕР (безазотисті екстрактивні речовини) розраховували за різницею [5, 6, 15]. Вміст макро- та мікроелементів визначали за допомогою методу атомно-абсорбційної спектроскопії. На основі отриманих даних хімічного складу розраховували показники поживної цінності корму, такі як: обмінна енергія

(ОЕ), визначена за загальноприйнятими формулами для жуйних/моногастричних тварин, кормові одиниці (КО), перетравний протеїн [3, 8, 15]. Дані аналізували у Statistica 10.0 (ANOVA, критерій Тьюкі, * $p < 0,05$). Для всіх показників розраховано SE (стандартна похибка) та 95 % довірчий інтервал.

Результати та обговорення. За хімічним складом і поживною цінністю, як свідчать наші дослідження, оман високий як кормова культура посередній за своїми показниками. Табл. 2 показує динаміку змін за роками для однієї фази (бутонізація), табл. 3 демонструє відмінності між фазами розвитку для окремих років. За багаторічними даними (2018–2022 рр.), вміст кальцію в 1 кг зеленої маси у фазі бутонізації не перевищував 0,52 %, фосфору – 0,07 %. Однак вміст каротину був високим – 52 мг. Відзначено невисокі показники вмісту сирого протеїну (3,67 %), сирого жиру (0,95 %). Найвищий вміст сирого протеїну (5,18 %) та фосфору (0,07 %) зафіксовано у 2021 р. Рівень каротину стабільно високий (48–52 мг/кг) (табл. 2).

2. Хімічний склад і поживна цінність оману високого (фаза бутонізації) на другому році вегетації (M ± SE, n = 4)

Показники	2018	2019	2020	2021	2022
Кальцій, %	0,47 ± 0,02	0,48 ± 0,01	0,49 ± 0,02	0,52 ± 0,01	0,49 ± 0,02
Фосфор, %	0,03 ± 0,005	0,05 ± 0,006	0,03 ± 0,004	0,07 ± 0,008*	0,05 ± 0,005
Каротин, мг	52,0 ± 1,8	48,0 ± 1,5	50,0 ± 2,1	49,0 ± 1,7	49,0 ± 1,9
Суша речовина, %	22,20 ± 0,45	21,00 ± 0,38	19,05 ± 0,42	20,60 ± 0,39	21,46 ± 0,41
Сирий протеїн, %	2,29 ± 0,08	2,35 ± 0,09	2,93 ± 0,10	5,18 ± 0,18*	3,15 ± 0,11
Сирий жир, %	0,74 ± 0,03	0,64 ± 0,03	0,56 ± 0,02	1,09 ± 0,06	0,84 ± 0,04
Сира клітковина, %	5,48 ± 0,18	5,61 ± 0,17	4,60 ± 0,15	3,48 ± 0,14	4,72 ± 0,15
БЕР, %	5,49 ± 0,16	7,92 ± 0,22	7,51 ± 0,21	10,61 ± 0,30	6,06 ± 0,18
Сира зола, %	3,39 ± 0,10	3,33 ± 0,09	3,50 ± 0,11	3,24 ± 0,08	3,36 ± 0,09

* $p < 0,05$ порівняно з 2018–2020 рр.

За результатами визначення поживної цінності і хімічного складу зеленої маси оману високого під час бутонізації та на

початку цвітіння кращі показники отримали під час скошування зеленої маси у фазі бутонізації.

3. Динаміка хімічного складу за фазами розвитку (2-й рік вегетації, $M \pm SE$, $n = 4$)

Рік	Фаза	Ca, %	P, %	Каротин, мг/кг	Суха речовина, %	Сирий протеїн, %	Сирий жир, %	Сира кліт-ковина, %	БЕР, %
2018	Бутонізація	0,47 ± 0,02	0,03 ± 0,005	52,0 ± 1,8	22,20 ± 0,45	2,29 ± 0,08	0,74 ± 0,03	5,48 ± 0,18	5,49 ± 0,16
	Цвітіння	0,56 ± 0,02*	0,07 ± 0,006	42 ± 1,6	29,89 ± 0,55*	2,08 ± 0,07	0,61 ± 0,02	5,76 ± 0,19	5,49 ± 0,15
2019	Бутонізація	0,48 ± 0,01	0,05 ± 0,006	48,0 ± 1,5	21,00 ± 0,38	2,35 ± 0,09	0,64 ± 0,03	5,61 ± 0,17	7,92 ± 0,22
	Цвітіння	0,46 ± 0,02	0,07 ± 0,005	50 ± 1,7	26,40 ± 0,48*	3,01 ± 0,11*	0,67 ± 0,03	5,39 ± 0,16	7,96 ± 0,23
2020	Бутонізація	0,49 ± 0,02	0,03 ± 0,004	50,0 ± 2,1	19,05 ± 0,42	2,93 ± 0,10	0,56 ± 0,02	4,60 ± 0,15	7,51 ± 0,21
	Цвітіння	0,41 ± 0,02	0,06 ± 0,005	48 ± 1,6	25,03 ± 0,45*	3,26 ± 0,12*	0,69 ± 0,03	3,90 ± 0,14	7,64 ± 0,22
2021	Бутонізація	0,52 ± 0,01	0,07 ± 0,008	49,0 ± 1,7	20,60 ± 0,39	5,18 ± 0,18*	1,09 ± 0,06	3,48 ± 0,14	10,61 ± 0,30
	Цвітіння	0,65 ± 0,02*	0,08 ± 0,006	59 ± 1,9	27,52 ± 0,52*	4,28 ± 0,15*	1,17 ± 0,05	5,35 ± 0,17	7,18 ± 0,21
2022	Бутонізація	0,49 ± 0,02	0,05 ± 0,005	49,0 ± 1,9	21,46 ± 0,41	3,15 ± 0,11	0,84 ± 0,04	4,72 ± 0,15	8,66 ± 0,24
	Цвітіння	0,57 ± 0,02*	0,08 ± 0,006	46 ± 1,5	24,20 ± 0,46	3,75 ± 0,13*	0,80 ± 0,04	4,80 ± 0,15	6,66 ± 0,19
Середнє	Бутонізація	0,49 ± 0,02	0,05 ± 0,01	49,6 ± 1,6	20,86 ± 1,24	3,18 ± 1,16	0,77 ± 0,20	4,78 ± 0,82	7,84 ± 1,89
	Цвітіння	0,53 ± 0,09*	0,07 ± 0,01	49,0 ± 6,3	26,61 ± 2,36*	3,28 ± 0,85	0,79 ± 0,22	5,04 ± 0,89	6,99 ± 1,01

* $p < 0,05$ між фазами для одного року.

Так, у середньому за п'ять років вміст кальцію у фазі бутонізації становив 0,49 %, цвітіння – 0,53 % (табл. 3), каротину – відповідно 49,6 і 49,0 мг. Відзначено високий рівень сирого протеїну у зразках, відібраних у фазі бутонізації (3,18 %), і дещо вищий (3,28 %) – у фазі цвітіння. Вміст сухої речовини становив 20,86 % у фазі бутонізації та 26,61 % – у фазі цвітіння. У фазі цвітіння зростає вміст сухої речовини (до 29,89 %) та кальцію (0,65 %), але знижується каротин (42 мг/кг у 2018 р.). За вмістом сухої речовини зелена маса у фазі бутонізації і цвітіння відповідала вимогам високої якості. Поживна цінність і хімічний склад істотно змінювалися залежно від року вегетації оману високого.

Від року вегетації залежить хімічний склад і поживна цінність корму. З продовженням вегетації рослин у них зменшується вміст протеїну, вітамінів, мінеральних речовин та збільшується

кількість клітковини, внаслідок чого зменшується поживна цінність корму.

Щодо строків використання, на відміну від інших культур, важливе значення має збільшення зеленої маси в період плодоношення. При цьому підвищується врожай сухої речовини, але зменшується вміст каротину, протеїну та інших поживних речовин, а значить, і поживна цінність корму. Найкращими поживними якостями характеризується зелена маса оману високого у фазі бутонізації.

Кращу поживну цінність і хімічний склад зеленої маси отримали на другому-третьому році вегетації. Так, в 1 кг зеленої маси (2016–2019 рр.) на другому-третьому році вегетації містилося 0,25 к. о., 27,1–27,4 г перетравного протеїну, 42–44 мг каротину, 3,01–3,35 % сирого протеїну (табл. 4).

4. Поживна цінність зеленої маси оману високого у фазі бутонізації (в середньому за 2016–2019 рр., $M \pm SE$, $n = 4$)

Рік вегетації	Міститься в 1 кг					Хімічний склад, %						
	кормових одиниць	перетравного протеїну, г	Ca, %	P, %	каротину, мг	суха речовина	сирий протеїн	сира кліт-ковина	БЕР	сира зола	сирий жир	розчинні вуглеводи
Другий	0,25 ± 0,01	27,4 ± 0,9*	0,57 ± 0,02	0,07 ± 0,005	44 ± 1,5	29,9 ± 0,53	3,35 ± 0,12*	5,57 ± 0,18	7,01 ± 0,20	5,82 ± 0,17	1,75 ± 0,06	1,68 ± 0,05
Третій	0,25 ± 0,01	27,1 ± 0,8*	0,58 ± 0,02	0,06 ± 0,004	42 ± 1,4	28,6 ± 0,50	3,01 ± 0,11	5,62 ± 0,17	7,02 ± 0,19	5,84 ± 0,16	2,25 ± 0,07*	1,51 ± 0,04
Четвертий	0,24 ± 0,01	26,0 ± 0,7	0,69 ± 0,02*	0,06 ± 0,004	41 ± 1,3	28,6 ± 0,52	3,02 ± 0,10	5,67 ± 0,19	7,00 ± 0,18	5,89 ± 0,17*	2,38 ± 0,08*	1,35 ± 0,04*

* $p < 0,05$ порівняно з попереднім роком вегетації.

Статистично значущі відмінності між роками вегетації ($p < 0,05$): найвищий вміст перетравного протеїну – на 2-му році (27,4 г), найменший – на 4-му році (26,0 г, $p = 0,04$); кількість сирової золи зростала із віком рослин ($p = 0,01$).

На четвертому році вегетації поживна якість погіршувалася внаслідок зменшення показників хімічного складу зеленої маси.

Аналіз хімічного складу і поживної

якості зеленої маси у фазі бутонізації показав таку ж закономірність, як і попередні дані. Вміст перетравного протеїну на другому році вегетації становив 26,7 г, а на третьому-четвертому роках – 25,2–25,3 г, каротину – відповідно 47 і 43–45 г (табл. 5). За роками вегетації збільшився вміст сирової золи і клітковини в рослинах, що негативно впливало на поживну цінність зеленої маси.

5. Поживна цінність зеленої маси оману високого у фазі бутонізації (2020–2022 рр., $M \pm SE$, $n = 4$)

Рік вегетації	Міститься в 1 кг					Хімічний склад, %						
	кормових одиниць	перетравного протеїну, г	Са, %	Р, %	каротину, мг	суха речовина	сирій протеїн	сира клітковина	БЕР	сира зола	сирій жир	розчинні вуглеводи
Другий	$0,25 \pm 0,01$	$26,7 \pm 0,8$	$0,52 \pm 0,02$	$0,06 \pm 0,005$	$47 \pm 1,5$	$22,4 \pm 0,5$	$3,91 \pm 0,12$	$6,01 \pm 0,18$	$6,73 \pm 0,30$	$4,42 \pm 0,14$	$2,02 \pm 0,06$	$1,75 \pm 0,05$
Третій	$0,23 \pm 0,01^*$	$25,2 \pm 0,7^*$	$0,55 \pm 0,02$	$0,07 \pm 0,006$	$45 \pm 1,4$	$23,6 \pm 0,5$	$3,52 \pm 0,11$	$6,12 \pm 0,17$	$6,72 \pm 0,31$	$2,31 \pm 0,08$	$2,31 \pm 0,07$	$1,70 \pm 0,04$
Четвертий	$0,24 \pm 0,01$	$25,3 \pm 0,7$	$0,57 \pm 0,02$	$0,06 \pm 0,005$	$43 \pm 1,3^*$	$24,0 \pm 0,5$	$3,44 \pm 0,10$	$6,30 \pm 0,18$	$6,81 \pm 0,29$	$4,50 \pm 0,15$	$2,27 \pm 0,06$	$1,62 \pm 0,04$

* $p < 0,05$ порівняно з другим роком вегетації.

У зв'язку з вмістом у зеленій масі оману високого гірких речовин, алкалоїдів, а також бактерицидною і фітонцидною дією, зелена маса оману високого протягом вегетації не поїдається тваринами, а тому її потрібно використовувати для силосування, сінажування, виготовлення брикетів, гранул, трав'яного борошна, сіна. У процесі підготовки таких кормів гіркі речовини й алкалоїди руйнуються.

У наших дослідженнях силосування зеленої маси з іншими кормовими культурами давало позитивні результати

щодо кращої поживної якості і зберігання силосу. Зелена маса оману високого має фітонцидні та бактерицидні властивості і тим самим поліпшує якість і зберігання силосу.

При силосуванні ріпаку з добавкою 10 % зеленої маси оману високого в кормі збільшувалася кількість мінеральних речовин.

У середньому за чотири роки вміст каротину в силосі з ріпаку становив 40 мг, а з добавкою зеленої маси оману високого збільшувався на 1–2 мг (табл. 6).

6. Хімічний склад та поживна цінність кормів (2016–2019 рр., $M \pm SE$, $n = 4$)

Варіант силосу	Протеїн, %	Клітковина, %	Каротин, мг/кг	Оцтова кислота, %	Молочна кислота, %
Ріпак	$2,39 \pm 0,08$	$6,01 \pm 0,18$	$40,0 \pm 1,2$	$0,59 \pm 0,02$	$0,80 \pm 0,03$
Ріпак + 10 % оману	$2,28 \pm 0,07$	$5,89 \pm 0,17$	$41,0 \pm 1,3$	$0,56 \pm 0,02$	$0,87 \pm 0,03^*$
Ріпак + 20 % оману	$2,26 \pm 0,07$	$5,53 \pm 0,16^*$	$42,0 \pm 1,4^*$	$0,49 \pm 0,02^*$	$0,96 \pm 0,03^*$
Ріпак + 30 % оману	$2,18 \pm 0,06^*$	$5,49 \pm 0,16^*$	$42,0 \pm 1,4^*$	$0,41 \pm 0,01^*$	$0,97 \pm 0,03^*$

* $p < 0,05$ порівняно з контролем (силос із ріпаку).

Із збільшенням зеленої маси оману високого зменшився вміст клітковини і золи. Потрібно відзначити, що силос з ріпаку та 10 % зеленої маси оману високого

при визначенні його якості через 60 діб краще зберігався, ніж силос із самого ріпаку. Ще краще зберігання зумовлювало збільшення зеленої маси оману високого до

20–30 %. У силосі з ріпаку й оману високого зменшувався рівень оцтової і масляної кислот внаслідок збільшення кількості зеленої маси оману високого, а процент молочної кислоти збільшився з 0,80 до 0,90 %. Таку закономірність відзначено і під час аналізів силосу через 60 діб у 2020–2022 рр. Вміст каротину збільшився із 36 мг в силосі з ріпаку до 42 мг в силосі з добавкою зеленої маси оману високого 20–30 %.

Краще зберігання силосу визначалося кількістю і співвідношенням кислот.

Дослідження 2020–2022 рр. показали, що при силосуванні ріпаку з додаванням зеленої маси оману високого зменшувався рівень оцтової і масляної кислот та збільшувався – молочної кислоти. Краще зберігання силосу спостерігали з додаванням 20–30 % зеленої маси оману.

Кількість оцтової кислоти зменшилася при цьому з 0,72 до 0,55 %, масляної – з 0,21 до 0,12 %, а молочної кислоти – збільшилася із 0,82 до 0,99 % (табл. 7).

7. Хімічний склад та поживна цінність кормів (2020–2022 рр., $M \pm SE$, $n = 4$)

Варіант силосу	Протеїн, %	Клітковина, %	Каротин, мг/кг	Оцтова кислота, %	Молочна кислота, %
Ріпак	$2,22 \pm 0,07$	$6,01 \pm 0,18$	$36,0 \pm 1,1$	$0,72 \pm 0,02$	$0,82 \pm 0,03$
Ріпак + 10 % оману	$2,12 \pm 0,06$	$6,09 \pm 0,18$	$38,0 \pm 1,2^*$	$0,67 \pm 0,02$	$0,94 \pm 0,03^*$
Ріпак + 20 % оману	$2,08 \pm 0,06^*$	$6,24 \pm 0,19$	$42,0 \pm 1,3^*$	$0,58 \pm 0,02^*$	$0,98 \pm 0,03^*$
Ріпак + 30 % оману	$2,02 \pm 0,06^*$	$7,14 \pm 0,21^*$	$46,0 \pm 1,4^*$	$0,52 \pm 0,02^*$	$0,99 \pm 0,03^*$

* $p < 0,05$ порівняно з контролем (силос із ріпаку).

Силосування зеленої маси оману високого в суміші з іншими культурами поліпшує не лише якісні показники і поживну цінність корму, а й протидіє псуванню силосу, зменшується кількість оцтової і масляної кислот, шкідливих для тварин.

Таким чином, оман високий в культурі в умовах Полісся України є перспективною рослиною для використання в медицині, ветеринарії, кормовиробництві. Кращим способом сівби є підзимній або висів стратифікованим насінням рано навесні.

Твердження про розмноження оману високого лише насінням [2, 11] у наших дослідженнях не підтвердилися, і розмноження коренями, а також кореневищами дало кращі результати порівняно з оптимальним строком сівби насінням під зиму. Найбільш високоякісний урожай коренів, зеленої маси, насіння відзначено на другому-третьому році вегетації. Кращим способом використання зеленої маси є силосування в суміші з іншими кормовими культурами.

Висновки. Оман високий має

посередню кормову цінність. Найкращі показники спостерігали у фазі бутонізації: високий вміст каротину (50 мг/кг), оптимальний рівень сирого протеїну (3,18–3,28 %), кальцію (0,49–0,53 %) та фосфору (0,05 %). У фазі цвітіння збільшується вміст клітковини та сухої речовини, але знижується концентрація протеїну та каротину, що зменшує поживність корму.

Найвищу поживну цінність виявлено на 2–3-му році вегетації: 0,25 кормових одиниць/кг, 26,7 г перетравного протеїну, 47 мг каротину. На 4-му році якість погіршується внаслідок збільшення клітковини та золи.

Через вміст гірких речовин та алкалоїдів оман не поїдається тваринами у свіжому вигляді, тому його слід переробляти на: силос (у суміші з іншими культурами, наприклад, ріпаком); сінаж; трав'яне борошно, гранули, брикети. Силосування з ріпаком (10–30 % оману) поліпшує якість корму: збільшується вміст каротину (з 40 до 42–46 мг); знижується кількість оцтової та масляної кислот; зростає вміст молочної кислоти (до 0,99 %),

що сприяє кращому зберіганню. Кращий спосіб заготівлі: силосування у суміші з іншими кормовими культурами (20–30 % оману) для поліпшення якості та зберігання корму.

Оман високий є перспективною культурою для кормовиробництва,

особливо при переробці на силос. Найефективніше використовувати його зелену масу у фазі бутонізації на 2–3-му році вегетації, що забезпечує оптимальну поживність і врожайність.

Список використаної літератури

1. Вожегова Р. А., Лиховид П. В., Біляєва І. М. Сучасний стан, перспективи та напрями розвитку виробництва лікарських рослин в Україні. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2021. Вип. 118. С. 57–66. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.7>.
2. Вплив мінеральних добрив на продуктивність оману високого *Inula helenium* L. в умовах Полісся України / Г. Є. Киричук та ін. *Український журнал природничих наук*. 2025. № 12. С. 171–181. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/44772/> (дата звернення: 28.07.2025).
3. ДСТУ EN ISO 5983-2:2022. Корми для тварин. Визначення вмісту азоту та розрахунок вмісту сирого протеїну. Частина 2. Метод блокового зброджування та дистиляції з водяною парою (метод К'єльдаля) (EN ISO 5983-2:2009, IDT; ISO 5983-2:2009, IDT). Чинний від 2023-12-31. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023. 16 с.
4. ДСТУ ISO 6492:2003. Корми для тварин. Визначення вмісту сирого жиру (ISO 6492:1999, IDT). Чинний від 2005-07-01. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2005. 13 с.
5. ДСТУ ISO 5984:2004. Корми для тварин. Визначення вмісту сирого золи (ISO 5984:2002, IDT). Чинний від 2006-01-01. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 9 с.
6. ДСТУ ISO 6496:2005. Корми для тварин. Визначення вмісту вологи та інших летких речовин (ISO 6496:1999, IDT). Чинний від 2006-07-01. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 13 с.
7. Климчук О. В., Поліщук І. С., Мазур В. А. Лікарські рослини. Технологія вирощування : навч. посіб. Вінниця, 2012. 187 с.
8. Лавринюк О. О., Бурлака В. А. Зоохімічний аналіз кормів. Хімічний та атомно-адсорбційний аналіз кормів : навч. практикум / за ред. В. А. Бурлаки. Житомир, 2016. 103 с.
9. Лікарське рослинництво : навч. посіб. / М. І. Бахмат та ін. Кам'янець-Подільський, 2011. 256 с.
10. Лікарські рослини. Значення, біологічні та ботанічні особливості, технологія вирощування, заготівля / В. В. Лихочвор та ін. Львів : Укр. технології, 2003. 272 с.
11. Лікарські рослини: технологія вирощування та використання : підручник / Б. Є. Якубенко та ін. ; за ред. Б. Є. Якубенка. Київ : Ліра-К, 2020. 598 с.

References

1. Vozhehova R. A., Lykhovyd P. V., Biliaieva I. M. Current status, prospects, and directions for the development of medicinal plant production in Ukraine. *Tavriiskyi naukovi visnyk. Seriya: Silskohospodarski nauky*. 2021. Issue 118. P. 57–66. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.7>.
2. The effect of mineral fertilizers on the productivity of *Inula helenium* L. in the Polissia region of Ukraine / H. Ye. Kyrychuk et al. *Ukrainskyi zhurnal pryrodnychkh nauk*. 2025. No. 12. P. 171–181. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/44772/> (last accessed: 28.07.2025).
3. DSTU EN ISO 5983-2:2022. Animal feed. Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content. Part 2. Block digestion and steam distillation method (Kjeldahl method) (EN ISO 5983-2:2009, IDT; ISO 5983-2:2009, IDT). Effective from 2023-12-31. Kyiv : State Enterprise “UkrNDNC”, 2023. 16 p.
4. DSTU ISO 6492:2003. Animal feed. Determination of crude fat content (ISO 6492:1999, IDT). Effective from 2005-07-01. Kyiv : State Enterprise “UkrNDNC”, 2005. 13 p.
5. DSTU ISO 5984:2004. Animal feed. Determination of crude ash content (ISO 5984:2002, IDT). Effective from 2006-01-01. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2005. 9 c.
6. DSTU ISO 6496:2005. Animal feed. Determination of moisture and other volatile substances (ISO 6496:1999, IDT). Effective from 2006-07-01. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2006. 13 p.
7. Klymchuk O. V., Polishchuk I. S., Mazur V. A. Medicinal plants. Cultivation technology : textbook. Vinnytsia, 2012. 187 p.
8. Lavryniuk O. O., Burlaka V. A. Zoochemical analysis of feed. Chemical and atomic adsorption analysis of feed : tutorial / edited by V. A. Burlaka. Zhytomyr, 2016. 103 p.
9. Medicinal Plant Cultivation : A Textbook / M. I. Bakhmat et al. Kamianets-Podilskyi, 2011. 256 p.
10. Medicinal plants. Significance, biological and botanical characteristics, cultivation technology, harvesting / V. V. Lykhochvor et al. Lviv : Ukr. tekhnolohii, 2003. 272 p.
11. Medicinal plants: cultivation and use technology : textbook / B. Ye. Yakubenko et al. ; edited by B. Ye. Yakubenko. Kyiv : Lira-K, 2020. 598 p.

12. Максименко С. В., Петренко В. І., Іваненко І. О. Хімічний склад та поживна цінність нетрадиційних кормових рослин. *Вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Харчові технології та біотехнології*. 2021. Вип. 318. С. 45–53.
13. Мінарченко В. М., Бутко А. Ю. Дослідження вітчизняного ринку лікарських засобів рослинного походження. *Фармацевтичний журнал*. 2017. № 1. С. 30–36.
14. Нові кормові, пряносмакові та овочеві інтродуценти в Лісостепу і Поліссі України / Д. Б. Рахметов та ін. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. 162 с.
15. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко та ін. Вінниця, 2014. 332 с. URL: <https://j.twirpx.link/file/1671351/> (дата звернення: 27.05.2025).
16. Світельський М. М., Федючка М. І., Рибальченко С. Л. Вивчення продуктивності та якості сировини *Inula helenium* L. залежно від року вегетації в умовах ботанічного розсадника Житомирського національного агроекологічного університету. *Вісник національного університету водного господарства та природокористування*. 2009. Вип. 3 (47), ч. 1. С. 203–212.
17. Шевченко Т. Глущенко Л. Інтродукція лікарських рослин цукрознижуючої дії та природних цукрозамінників. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2016. Вип. 73. С. 449.
18. Antimicrobial activity of *Inula helenium* L. essential oil against Gram-positive and Gram-negative bacteria and *Candida* spp / A. Deriu et al. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2008. 31 (6). P. 588–590. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2008.02.006.
19. Comparative effects of n-hexane and methanol extracts of elecampane (*Inula helenium* L.) rhizome on growth performance, carcass traits, feed digestibility, intestinal antioxidant status and ileal microbiota in broiler chickens / M.-E. Abolfathi et al. *Archives of Animal Nutrition*. 2019. Vol. 73, issue 2. P. 88–110. DOI: 10.1080/1745039X.2019.1581027.
20. Effects of ethanol extract of elecampane (*Inula helenium* L.) rhizome on growth performance, diet digestibility, gut health, and antioxidant status in broiler chickens / M. E. Abolfathi et al. *Livestock Science*. 2019. Vol. 223. P. 68–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.03.006>.
21. *Inula helenium* and *Grindelia squarrosa* as a source of compounds with anti-inflammatory activity in human neutrophils and cultured human respiratory epithelium / B. Gierlikowska et al. *Journal of ethnopharmacology*. 2020. Vol. 249. P. 1–11. DOI: 10.1016/j.jep.2019.112311.
22. Propagation of *Inula helenium* L. plant and determination of elements content and biological characteristics / A. Kh. Islamov et al. *Research Jet Journal of Analysis and Inventions*. 2024. Vol. 5 (4). P. 15–23.
12. Maksymenko S. V., Petrenko V. I., Ivanenko I. O. Chemical composition and nutritional value of non-traditional fodder plants. *Visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii: Kharchovi tekhnolohii ta biotekhnolohii*. 2021. Issue 318. P. 45–53.
13. Minarchenko V. M., Butko A. Yu. Research on the domestic market of herbal medicines. *Farmatsevtichnyi zhurnal*. 2017. No. 1. P. 30–36.
14. New fodder, spice, and vegetable introductions in the Forest-Steppe and Polissia regions of Ukraine / D. B. Rakhmetov et al. Kyiv : Fitosotsiotsentr, 2004. 162 p.
15. Fundamentals of Scientific Research in Agronomy / V. O. Yeshchenko et al. Vinnytsia, 2014. 332 p. URL: <https://j.twirpx.link/file/1671351/> (last accessed: 27.05.2025).
16. Svitelskyi M. M., Fediuchka M. I., Rybalchenko S. L. Study of the productivity and quality of *Inula helenium* L. raw materials depending on the year of vegetation in the conditions of the botanical nursery of Zhytomyr National Agroecological University. *Visnyk natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia*. 2009. Issue 3 (47), part 1. P. 203–212.
17. Shevchenko T., Hlushchenko L. Introduction of medicinal plants with hypoglycemic effects and natural sugar substitutes. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Serii: biolohichna*. 2016. Issue 73. P. 449.
18. Antimicrobial activity of *Inula helenium* L. essential oil against Gram-positive and Gram-negative bacteria and *Candida* spp / A. Deriu et al. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2008. 31 (6). P. 588–590. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2008.02.006.
19. Comparative effects of n-hexane and methanol extracts of elecampane (*Inula helenium* L.) rhizome on growth performance, carcass traits, feed digestibility, intestinal antioxidant status and ileal microbiota in broiler chickens / M.-E. Abolfathi et al. *Archives of Animal Nutrition*. 2019. Vol. 73, issue 2. P. 88–110. DOI: 10.1080/1745039X.2019.1581027.
20. Effects of ethanol extract of elecampane (*Inula helenium* L.) rhizome on growth performance, diet digestibility, gut health, and antioxidant status in broiler chickens / M. E. Abolfathi et al. *Livestock Science*. 2019. Vol. 223. P. 68–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.03.006>.
21. *Inula helenium* and *Grindelia squarrosa* as a source of compounds with anti-inflammatory activity in human neutrophils and cultured human respiratory epithelium / B. Gierlikowska et al. *Journal of ethnopharmacology*. 2020. Vol. 249. P. 1–11. DOI: 10.1016/j.jep.2019.112311.
22. Propagation of *Inula helenium* L. plant and determination of elements content and biological characteristics / A. Kh. Islamov et al. *Research Jet Journal of Analysis and Inventions*. 2024. Vol. 5 (4). P. 15–23.

23. Some biological features and green mass quality of *Inula helenium* L. / A. Guțu et al. *Journal of Botany*. 2020. 12 (2). P. 176–178. DOI: [https://doi.org/10.52240/1857-2367.2020.2\(21\).45](https://doi.org/10.52240/1857-2367.2020.2(21).45).

24. Studies on antimicrobial activity of *Inula helenium* L. Romanian cultivar / D. F. Mihăilescu et al. *Analele Universității din Craiova. Seria Biologie, Horticultură, Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului*. 2014. 19. P. 13–18.

23. Some biological features and green mass quality of *Inula helenium* L. / A. Guțu et al. *Journal of Botany*. 2020. 12 (2). P. 176–178. DOI: [https://doi.org/10.52240/1857-2367.2020.2\(21\).45](https://doi.org/10.52240/1857-2367.2020.2(21).45).

24. Studies on antimicrobial activity of *Inula helenium* L. Romanian cultivar / D. F. Mihăilescu et al. *Analele Universității din Craiova. Seria Biologie, Horticultură, Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului*. 2014. 19. P. 13–18.