



Ukrainian Journal of Natural Sciences
№ 12
Український журнал природничих наук
№ 12

ISSN: 2786-6335 print
ISSN: 2786-6343 online

УДК 636.085:633.88:633.1

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.12.2025.22>

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ВИДОВИЙ ТА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТРАВСТОЮ БІНАРНИХ ПОСІВІВ БУРКУНУ БІЛОГО ЗІ ЗЛАКОВИМИ КУЛЬТУРАМИ

**І. В. Свистунова¹, М. В. Захлебаєв², С. П. Полторецький³, А. М. Шувар⁴, І. І. Сеник⁵,
А. М. Баліцька⁶**

До ключових факторів підвищення економічної ефективності тваринництва належить виробництво достатньої кількості якісних трав'янистих кормів, збалансованих за вмістом протеїну.

Одним з ефективних способів зменшення дефіциту білка та забезпечення тварин повноцінними кормами є вирощування бобово-злакових травосумішей, вегетативна маса яких містить

¹ кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри рослинництва
(Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ)
E-mail: irinasv@ukr.net
ORCID: 0000-0001-8922-1261

² кандидат сільськогосподарських наук
(Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ)
E-mail: maximzahliebaiyev@gmail.com
ORCID: 0009-0008-0253-8708

³ доктор сільськогосподарських наук, професор,
декан факультету агрономії
(Уманський національний університет садівництва, м. Умань)
E-mail: poltorec@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3334-0880

⁴ доктор сільськогосподарських наук, завідувач кафедри агробіотехнологій
(Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль)
E-mail: a.shuvar@wunu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-6016-0896

⁵ доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри агробіотехнологій
(Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль)
E-mail: senyk_ir@ukr.net
ORCID: 0000-0003-3249-2065

⁶ молодший науковий співробітник відділу Експертизи на відмінність, однорідність та стабільність сортів рослин
(Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ)
E-mail: Ludmilabalicka4@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2994-0250

оптимальне поєднання білкових і вуглеводних сполук, мінеральних солей та інших необхідних поживних речовин. Серед традиційних багаторічних бобових культур, які використовуються в бобово-злакових агрофітоценозах, особливої уваги заслуговує буркун білий (*Melilotus albus*) – перспективна кормова культура, яка здатна забезпечувати стабільні врожаї зеленої маси навіть за несприятливих погодних умов. Однак наукової інформації щодо технологічних особливостей його вирощування в сумісних посівах зі злаковими культурами наявно недостатньо. Мета досліджень – встановити особливості формування видового та хімічного складу травостою бінарних посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами залежно від технологічних заходів вирощування. Дослідження проводили у 2015–2017 рр. в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Встановлено, що загущення травостою бобовим компонентом призводило до пригнічення злакових культур, особливо в бінарних посівах із просом. Найвищу конкурентоспроможність та стійкість до загущення відмічено в суданської трави та кукурудзи. За технологічної моделі, що забезпечувала максимальну врожайність (51,5 т/га) і передбачала сівбу буркуну білого з нормою 16 кг/га в бінарному посіві із суданською травою на фоні внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ було одержано і найвищий вміст сирого протеїну в сухій речовині біомаси – 20,6%. При цьому вміст сирого жиру, сирій клітковини та БЕР становив відповідно 3,56, 23,21 та 43,11%. Найменшою кормовою цінністю в досліді відзначались посіви бобово-злакового фітоценозу з просом.

Ключові слова: бобово-злакові суміші, урожайність, видовий склад, сирій протеїн, сирій жир, сира клітковина, безазотисті екстрактивні речовини.

INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL GROWING METHODS ON THE SPECIFIC AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE BINARY CROP OF MELILOTUS ALBUS WITH CEREAL CROPS

I. V. Svystunova, M. V. Zakhliebaiev, S. P. Poltoretskyi, A. M. Shuvar, I. I. Senyk, L. M. Balitska

Production of sufficient quantities of high-quality grassy forages balanced in protein content is an important factor in increasing the economic efficiency of livestock farming. One of the effective ways to reduce protein deficiency and provide animals with complete feed is to grow legume-cereal grass mixtures, the vegetative mass of which contains an optimal combination of protein and carbohydrate compounds, mineral salts and other necessary nutrients. Among the traditional perennial legume crops used in legume-cereal agrophytocenoses, *Melilotus albus* deserves special attention – a promising fodder crop that is capable of providing stable yields of green mass even under adverse weather conditions. However, there is currently little scientific information on the technological features of growing *Melilotus albus* in intercropping with cereal crops. The aim of the research is to establish the features of the formation of the species and chemical composition of the herbage of binary crops of *Melilotus albus* with annual cereal crops depending on the technological cultivation measures. The research was conducted in 2015–2017 in the conditions of the SS of the NULES of Ukraine “Agronomic Research Station”. It was found that thickening of grass with a legume component led to the suppression of cereal crops, especially in binary crops with millet. The highest competitiveness and resistance to thickening were observed in sudan grass and corn.

The technological model, which provided maximum yield (51.5 t/ha) and provided for sowing white yam at a rate of 16 kg/ha in binary sowing with Sudan grass against the background of $N_{60}P_{90}K_{90}$ application, also obtained the highest content of crude protein in dry matter of biomass – 20.6%. At the same time, the content of crude fat, crude fiber and NFE was, respectively, 3.56, 23.21 and 43.11%. The lowest feed value in the experiment was noted in crops of legume-cereal phytocenosis with millet.

Key words: legume-cereal mixtures, yield, species composition, crude protein, crude fat, crude fiber, nitrogen-free extractives.

Вступ

Одним із ключових факторів підвищення економічної ефективності тваринництва є виробництво достатньої кількості трав'янистих кормів, збалансованих за вмістом перетравного протеїну. В усіх регіонах України нині спостерігається значний дефіцит високобілкового корму. Раціональним

способом розв'язання цієї проблеми та водночас ефективним інструментом для зниження собівартості тваринницької продукції є вирощування багаторічних бобових трав. Завдяки здатності фіксувати атмосферний азот і включати його в біологічний кругообіг ці культури можуть формувати дешевий рослинний протеїн без вико-

ристання дорогих азотних мінеральних добрив. Вирощування бобових трав здатне забезпечувати врожай сіна, що за ефективністю рівноцінно внесенню 100–150 кг мінерального азоту на 1 га злакових фітоценозів (Демидась і Захлебаєв, 2015; Вожегова та ін., 2017).

Включення бобових компонентів до складу травосумішей дає змогу одержувати високопоживні корми екологічним, економічно вигідним та енергозберігаючим способом. Поєднання біологічних і морфологічних особливостей злакових і бобових рослин у травостоях забезпечує ефективніше використання ґрунтової вологи, поживних речовин та сонячної енергії. Результатом такої взаємодії є вища врожайність посівів, підвищена поживна цінність одержаного корму, нижча його собівартість і загалом вища рентабельність тваринництва (Панахид та ін., 2017; Петриченко і Гетман, 2017). Отримані в такий спосіб корми більш повно відповідають фізіологічним потребам тварин, оскільки містять збалансоване поєднання білкових і вуглеводних сполук, мінеральних солей та інших необхідних поживних речовин. Збільшення обсягів вирощування таких посівів сприятиме суттєвому підвищенню поживної цінності кормів, дефіцит протеїну в яких нині досягає 25–30% (Панахид та ін., 2017; Свистунова та ін., 2024).

Отже, вирощування змішаних посівів є не новим технологічним рішенням, однак у зв'язку з кліматичними змінами та пов'язаними з ними зміщеними переважаючими строками випадання опадів потребує суттєвого удосконалення. У цьому контексті особливої актуальності набуває введення в кормові агрофітоценози більш продуктивних видів рослин, які потребують менших фінансових і матеріальних витрат (Захлебаєв, 2018; Свистунова та ін., 2024).

Однією з таких культур є буркун білий – перспективна кормова культура, яка здатна забезпечувати стабільні врожаї зеленої маси навіть за несприятливих погодних умов (Захлебаєв, 2018; Lahkim et al., 2021). Буркун можна успішно вирощувати в поєднанні з різними однорічними та багаторічними злаковими культурами, як-от стоколос безостий, кукурудза, просо, суданська трава, сорго, овес тощо. Вегетативна маса цієї білкової культури дуже висококалорійна та містить 18–22% сирого протеїну, а врожай зеленої маси та сіна може досягати відповідно 30 та 4 т/га. Кожен кілограм такого корму містить від 33 до 45 г перетравного

протеїну (Demydas et al., 2020; Kara, 2021; Kintl et al., 2022; Kamal et al., 2025). Цінними є посіви буркуну білого і як медоносною культурою (Razanov et al., 2024).

Культура має також низку агротехнічних переваг: коренева система цієї рослини проникає глибоко в ґрунт, сприяючи розчиненню та засвоєнню важкорозчинних поживних речовин, а також переміщенню їх у верхні горизонти. Завдяки цим властивостям буркун білий є незамінним для зміцнення схилів різного ступеня крутизни та найбільш адаптованим серед бобових трав до вирощування на карбонатно-солонцюватих ґрунтах (Sowa-Borowiec et al., 2022; Kazarina et al., 2023).

За сприятливих умов дворічного використання буркун білий залишає понад 12 т/га сухої органічної речовини, включно зі значними запасами поживних елементів: 230 кг азоту, 60 кг фосфору, 130 кг калію, 112 кг кальцію та 45 кг магнію, що робить його чудовим попередником для більшості сільськогосподарських культур. До того ж буркун білий проявляє виражену знезаражувальну дію на шкідливі організми в посівах багатьох сільськогосподарських культур. Зокрема, він ефективно знищує збудників кореневої гнилі злакових культур, а також пригнічує розвиток стеблової та зернової нематод і дротяників. Завдяки цим властивостям буркун білий є перспективною культурою для біологічного землеробства, сприяючи вирощуванню екологічно чистої та безпечної продукції (Демидась і Захлебаєв, 2015; Свистунова та ін., 2024).

Попри значний потенціал буркуну білого як кормової та агротехнічної культури, на сьогодні наукових робіт щодо його вирощування у змішаних посівах зі злаковими культурами нааявно вкрай мало. У зв'язку з вищезазначеним важливим науковим завданням, що має практичну цінність, є вивчення закономірностей впливу окремих агротехнічних чинників на продуктивність буркуново-злакових ценозів та їх поживну цінність.

Матеріал і методи

Мета досліджень – встановити особливості формування видового та хімічного складу травостою бінарних посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами залежно від технологічних заходів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного.

Дослідження проводили у 2015–2017 рр. в умовах дослідного поля ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» (Бабич,

1996). Польовий дослід закладали за схемою: фактор А – травосуміші (1. Буркун білий (контроль). 2. Буркун білий + кукурудза. 3. Буркун білий + просо. 4. Буркун білий + суданська трава. 5. Буркун білий + сорго); фактор В – норми висіву буркуну білого (1. 16 кг/га (контроль). 2. 18 кг/га. 3. 20 кг/га. 4. 22 кг/га); фактор С – удобрення (1. Без внесення добрив (контроль). 2. $N_{45}P_{45}K_{45}$. 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4. $N_{60}P_{90}K_{90}$).

Норма висіву злакових культур становила 70% від повної: кукурудза – 20 кг/га (60 тис. схожих насінин на 1 га), просо – 20 кг/га (2,25 млн схожих насінин на 1 га), суданська трава – 15 кг/га (1,5 млн схожих насінин на 1 га), сорго – 15 кг/га (0,375 млн схожих насінин на 1 га). Фосфорні й калійні добрива вносили у формах простого суперфосфату (19,5%) та хлористого калію (56%) під основний обробіток ґрунту, азотне добриво – у формі аміачної селітри (34,5%) під передпосівну культивуацію.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний із вмістом рухомого фосфору (за Мачигінім) 40–55 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 150–165 мг/кг ґрунту та легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 140–160 мг/кг ґрунту, pH сольової витяжки – 6,7–7,0.

Найбільш суттєві відхилення за основними параметрами погоди від багаторічної норми відмічені у 2015 та 2017 роках, протягом яких формування урожаю відбувалося на фоні підвищених температур повітря та тривалої відсутності опадів.

Оцінку видового складу травостою в досліджуваних посівах проводили за методикою Бабича О. (Бабич, 1996). Вміст сирих протеїну, жиру та клітковини визначали методом спектрометрії з використанням інфрачервоного аналізатора NIP Scanner model 4250. Вміст БЕР розраховували як різницю між загальним вмістом органічної речовини та вмістом сирих протеїну, жиру, клітковини й золи.

Результати та їх обговорення

До найголовніших чинників, що обумовлюють рівень врожайності та кормову цінність травостою належить його ботанічний склад – параметр, який суттєво обумовлюється агротехнічними та погодно-кліматичними умовами й біологічними особливостями культур. На динаміку ботанічного складу суттєво впливають кількість доступних макро- і мікроелементів, режим використання й удобрення, рівень вологості ґрунту, погодні умови впродовж вегетацій-

ного періоду тощо. Зокрема, систематичне використання фосфорно-калійних добрив сприяє збільшенню частки бобових культур і зменшенню кількості злаків і різнотрав'я. Внесення азотних і комплексних добрив, навпаки, стимулює ріст злакових культур і зменшує кількість бобових (Панахид та ін., 2017; Захлабаєв, 2018).

У наших дослідженнях за сівби буркуну білого в бінарних посівах зі злаковими компонентами незалежно від виду останніх відмічали домінування бобового компонента (табл. 1). На неудобрених ділянках частка буркуну білого залежно від норми його висіву у складі травосуміші становила 66,1–76,2%, тоді як частка злакового компонента – 23,8–33,9%. Зі збільшенням норми висіву буркуну частка його в травостой зростала від 66,1–74,3% за норми висіву 16 кг/га до 68,2–76,2 кг/га за норми висіву 22 кг/га.

Найбільший відсоток бобового компонента за відсутності удобрення – на рівні 74,0–76,2% – було відмічено за сівби буркуну білого в бінарних сумішах кукурудзою та сорго. Незалежно від норми висіву бобової культури її відсоток був найменшим за сумісної сівби із суданською травою – 66,1–68,2 кг/га.

Із внесенням мінеральних добрив відсоток участі злакового та бобового компонентів травосумішей змінювався. За всіх норм висіву найменша частка бобового компонента – на рівні 65,4–75,1% – отримана за внесення повного мінерального добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$. За винятком змішаного посіву буркуну з кукурудзою внесення мінеральних добрив призводило до зниження частки участі бобового компонента в травостой. За такої норми мінеральних добрив, за більшістю варіантів сумішей відсоток вмісту злакових культур досягав максимальних значень. Серед варіантів удобрення відмічена тенденція до формування найменшого вмісту злакового компонента в сумішах за внесення збільшеної дози фосфорно-калійних добрив ($P_{90}K_{90}$) на фоні N_{60} .

Зі зростанням норми висіву буркуну білого частка бобового компонента у структурі травостою досліджуваних бінарних сумішей зростала та залежно від норми мінерального удобрення коливалась у межах від 66,1–74,3% за норми висіву 16 кг/га до 66,6–76,6% за норми висіву 22 кг/га. Загущення травостою бобовим компонентом мало пригнічуючий вплив на злакові культури, що особливо виразно простежува-

Таблиця 1

Видовий склад сумісних посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами, %

Травосуміш		Удобрєння	Норма висіву буркуну білого, кг/га			
			16	18	20	22
Буркун білий (контроль)	злаки	без добрив	–	–	–	–
	бобові		100	100	100	100
	злаки	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	–	–	–	–
	бобові		100	100	100	100
	злаки	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	–	–	–	–
	бобові		100	100	100	100
	злаки	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	–	–	–	–
	бобові		100	100	100	100
Буркун білий + кукурудза	злаки	без добрив	25,7	25,4	24,8	23,8
	бобові		74,3	74,6	75,2	76,2
	злаки	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	26,4	25,3	25,3	24,4
	бобові		73,6	74,7	74,7	75,6
	злаки	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	26,6	25,8	25,3	24,9
	бобові		73,4	74,2	74,7	75,1
	злаки	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	26,0	25,3	24,1	23,4
	бобові		74,0	74,7	75,9	76,6
Буркун білий + просо	злаки	без добрив	30,1	29,6	27,3	26,7
	бобові		69,9	70,4	72,7	73,3
	злаки	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	31,1	30,4	28,2	27,5
	бобові		68,9	69,6	71,8	72,5
	злаки	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	31,3	30,7	28,5	27,8
	бобові		68,7	69,3	71,5	72,2
	злаки	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	30,7	30,3	27,4	26,9
	бобові		69,3	70,7	72,6	73,1
Буркун білий + суданська трава	злаки	без добрив	33,9	33,4	32,3	31,8
	бобові		66,1	66,6	67,7	68,2
	злаки	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	34,4	33,9	33,0	32,6
	бобові		65,6	66,1	67,0	67,4
	злаки	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	34,6	34,2	33,8	33,4
	бобові		65,4	65,8	66,2	66,6
	злаки	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	33,9	33,5	32,9	32,6
	бобові		66,1	66,5	67,1	67,4
Буркун білий + сорго	злаки	без добрив	26,0	25,1	24,3	23,9
	бобові		74,0	74,9	75,7	76,1
	злаки	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	26,7	25,8	24,9	24,3
	бобові		73,3	74,2	75,1	75,7
	злаки	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	26,9	26,1	25,1	24,9
	бобові		73,1	73,9	74,9	75,1
	злаки	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	26,2	25,5	24,8	24,2
	бобові		73,8	74,5	75,2	75,8

НІР₀₅ загальне – 3,3; НІР₀₅ травосуміші – 1,5;
НІР₀₅ удобрєння – 1,1; НІР₀₅ норма висіву – 1,1

лося на варіанті бінарних посівів із просом на неудобрєних ділянках. Серед злакових культур найвищу конкурентоспроможність та стійкість до загушення відмічено в суданської трави й кукурудзи.

Зміна ботанічного складу травостою суттєво впливала на його хімічний склад (табл. 2). Оскільки за результатами досліджень урожайність змішаних посівів зі збільшенням норми висіву буркуну білого

знижувалася, то хімічний склад вегетативної маси представлено за норм висіву бобового компонента 16 та 22 кг/га. Найвищу продуктивність (51,5 т/га) вегетативної маси забезпечували змішані посіви буркуну білого із суданською травою за внесення повного мінерального добрива у нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$ (рис. 1).

Визначено, що вміст сирого протеїну в сухій речовині вегетативної маси одновидових посівів бобової культури на неодобрених ділянках коливався в межах 20,55–20,90%. На аналогічних варіантах бінарних посівів зі злаковими культурами вміст азотвмісних сполук становив 17,85–19,30%. На фоні повного мінерального удобрення вміст

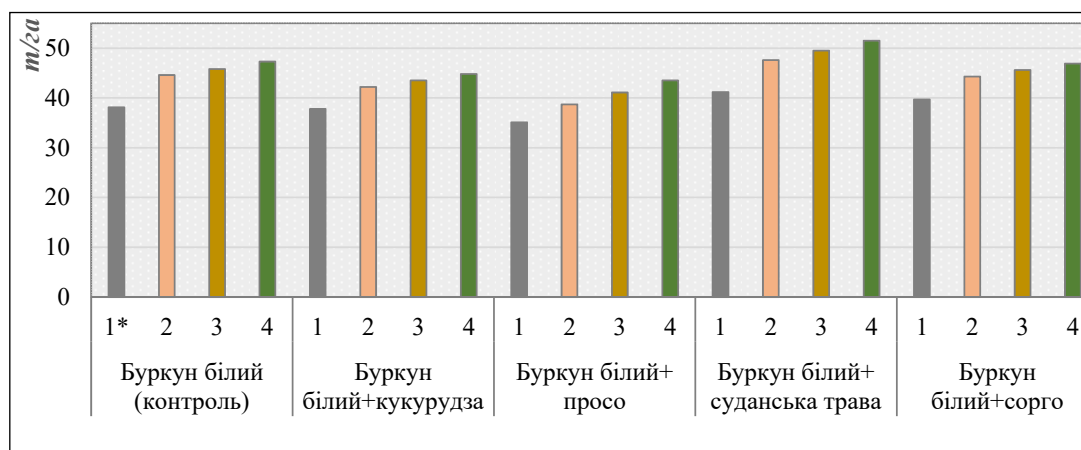


Рис. 1. Урожайність надземної маси буркуну білого та його сумісних посівів зі злаковими культурами за норми висіву бобового компонента 16 кг/га, т/га
Примітка: 1. Без внесення добрив (контроль); 2. $N_{45}P_{45}K_{45}$; 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4. $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Таблиця 2

Хімічний склад вегетативної маси, % (у сухій речовині)

Травосуміші	Удобрєння	Сирий протеїн, %	Сирий жир, %	Сира клітковина, %	БЕР, %
1	2	3	4	5	6
Норма висіву, 16 кг/га					
Буркун білий (контроль)	без добрив	20,90	4,41	20,40	46,08
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	21,70	4,52	19,91	45,34
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	21,95	4,58	19,65	45,20
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	22,20	4,64	19,31	45,16
Буркун білий + кукурудза	без добрив	19,12	3,71	24,12	44,54
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	19,80	3,76	23,51	44,29
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	20,30	3,81	23,34	43,84
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	20,50	3,95	22,95	43,87
Буркун білий + просо	без добрив	19,30	3,41	25,03	44,03
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	19,80	3,48	24,81	43,56
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	19,90	3,53	24,53	43,65
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	19,70	3,59	23,95	44,33
Буркун білий + суданська трава	без добрив	19,20	3,30	24,30	43,97
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	19,90	3,41	23,82	43,46
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	20,30	3,49	23,47	43,29
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	20,60	3,56	23,21	43,11
Буркун білий + сорго	без добрив	18,10	3,22	24,80	45,55
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	18,60	3,31	24,21	45,44
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	19,10	3,34	24,02	45,03
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	19,30	3,42	23,88	44,83

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
Норма висіву, 22 кг/га					
Буркун білий (контроль)	без добрив	20,55	4,47	20,81	47,26
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	21,41	4,58	20,32	46,41
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	21,73	4,61	20,03	46,10
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	21,98	4,73	19,74	45,57
Буркун білий + кукурудза	без добрив	18,88	3,79	24,44	46,08
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	19,53	3,86	23,91	45,67
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	20,04	3,89	23,65	45,11
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	20,26	4,01	23,27	45,02
Буркун білий + просо	без добрив	19,05	3,45	25,42	45,33
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	19,58	3,58	25,11	44,85
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	19,90	3,60	24,95	44,59
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	19,70	3,63	24,42	45,04
Буркун білий + суданська трава	без добрив	19,26	3,40	24,45	44,87
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	19,65	3,47	24,03	44,33
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	20,01	3,56	23,64	43,96
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	20,54	3,61	23,41	43,33
Буркун білий + сорго	без добрив	17,85	3,34	25,18	46,60
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	18,34	3,39	24,62	46,09
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	18,72	3,44	24,32	45,68
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	18,87	3,49	24,13	45,38

сирого протеїну у вегетативній масі більшості варіантів змішаних посівів зростав: за внесення N₄₅P₄₅K₄₅ – до 18,34–20,60%, за внесення N₆₀P₆₀K₆₀ – до 18,72–20,30, за внесення N₆₀P₉₀K₉₀ – до 18,87–20,6%. Виняток становили посіви буркуну білого з просом, у зеленій масі яких за внесення максимальної норми добрив вміст азотовмісних сполук знижувався. Загалом найвищий приріст білковості корму за внесення N₆₀P₉₀K₉₀ свідчить про позитивний вплив азотних добрив на злакові культури в сумішах, а також фосфорно-калійного живлення – на більш повний розвиток бобової культури.

Щодо норми висіву буркуну білого, то вищий вміст сирого протеїну в рослинній біомасі як одновидових посівах бобової культури, так і в бінарних сумішах зі злаковими культурами формувалася за меншої норми висіву 16 кг/га. Зі збільшенням норми висіву буркуну білого вміст азотовмісних речовин у вегетативній масі знижувався. За всіх варіантів удобрення та норм висіву найменший вміст сирого протеїну формували змішані травостої буркуну із сорго – 18,34–19,30%. Максимальний вміст азотовмісних речовин – на рівні 20,60% – одержано в травостой буркуну білого із суданською травою за внесення

N₆₀P₉₀K₉₀ і найменшої норми висіву буркуну.

Вміст сирого жиру, навпаки, зі зростанням загущеності посіву зростав до 4,42–4,67% в сухій речовині надземної маси одновидових посівів буркуну білого та 3,25–3,97% у біомасі бінарних посівів. За норми висіву 16 кг/га вміст жиру становив відповідно 4,41–4,64 та 3,22–3,95%. Збільшення норми внесення мінеральних добрив позитивно впливало на вміст жиру в рослинній біомасі. Найвищий вміст жиру в сухій масі відмічено в травостой бінарного посіву буркуну з кукурудзою.

Щодо вмісту клітковини відмічали подібну залежність – зі зростанням загущеності посівів через збільшення норми висіву буркуну білого вміст клітковини в сухій надземній біомасі зростав та становив 19,74–20,81% в одновидових посівах бобової культури та 23,27–25,11 – у змішаних. За сівби з нормою 16 кг/га вміст сирової клітковини становив відповідно 19,31–20,40 та 23,21–24,81%. Найвищий її вміст відмічали в бінарних посівах із просом і сорго. Зі збільшенням норми мінерального удобрення вміст сирової клітковини знижувався.

Вміст безазотистих речовин найвищим був у загущених посівах бінарних сумішей – у межах 43,33–46,09 %, тоді як за сівби бур-

куну білого з нормою висіву 16 кг/га вміст БЕР становив 43,11–45,55%. Зростання норми мінерального удобрення призводило до зменшення значення цього показника. Найвищий вміст безазотистих екстрактивних речовин – на рівні 44,83–45,55% – зафіксовано в бінарних посівах бобової культури із сорго.

Висновки

Встановлено, що загущення травостою бобовим компонентом призводило до пригнічення злакових культур, особливо в бінарних посівах із просом. Найвищу конкурентоспроможність та стійкість до загущення

відмічено в суданської трави та кукурудзи. За технологічної моделі, що забезпечувала максимальну врожайність (51,5 т/га) і передбачала сівбу буркуну білого з нормою 16 кг/га в бінарному посіві із суданською травою на фоні внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ було одержано і найвищий вміст сирого протеїну в сухій речовині біомаси – 20,6 %. При цьому вміст сирого жиру, сирі клітковини та БЕР становив відповідно 3,56, 23,21 та 43,11%. Найменшою кормовою цінністю в досліді відзначались посіви бобово-злакового фітоценозу з просом.

Список використаної літератури

- Бабич А.О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994. 96 с.
- Вожегова Р.А., Влащук А.М., Прищепо М.М. Буркун білий однорічний: властивості та перспективи. 2017. [Електронний ресурс] URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/801-burkun-bilyi-odnorichnyi-vlastyvosti-ta-perspektyvy.html> (дата звернення 10.04.2025).
- Демидась Г.І., Захлебаєв М.В. Значення буркуну білого в кормовиробництві. *Науковий вісник НУБіП України*. 2015. Вип. 210. С. 18–21.
- Захлебаєв М.В. Продуктивність буркуну білого в одновидових та сумісних посівах зі злаковими культурами в залежності від мінерального живлення та норм висіву на чорноземах типових в умовах Правобережного Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. Вип. 2 (72). [Електронний ресурс] URL: http://www.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2011_4/11ksm.pdf. (дата звернення 16.11.2023).
- Панахид Г.Я., Коник Г.С., Мізерник Д.І., Ярмолюк М.Т. Створення та використання лучних ценозів Карпатського регіону : монографія. Львів : СПОЛОМ, 2017. 300 с.
- Петриченко В.Ф., Гетман Н.Я. Фактори підвищення продуктивності агрофітоценозів багаторічних бобових трав в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 84. С. 3–9.
- Свистунова І.В., Захлебаєв М.В., Чумаченко І.П., Полторецький С.П., Соломон В.В., Сенік І.І., Шувар А.М. Формування урожайності надземної маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах в умовах правобережного Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2024. № 1 (107). [http://dx.doi.org/10.31548/dopovid.1\(107\).2024.008](http://dx.doi.org/10.31548/dopovid.1(107).2024.008).
- Demydas G., Zakhlebaev M., Shuvar I., Lipinska H., Wylupek, T. The formation of the leaf surface of white melilot (*Melilotus albus*) depending on fertilization, seed mix and seeding rate. *Agronomy Science*, 2020. Vol. 75 (4). <http://dx.doi.org/10.24326/as.2020.4.9>.
- Kamal M., Cao Y., Gao J., Li N., Zhao X. Effects of feeding *Melilotus albus* on growth performance, carcass traits, and meat quality of Hu sheep. *Animal Advances*. 2025. P. e010. <http://dx.doi.org/10.48130/animadv-0025-0008>.
- Kara K. Nutrient matter, fatty acids, in vitro gas production and digestion of herbage and silage quality of yellow sweet clover (*Melilotus officinalis* L.) at different phenological stages. *Journal of Animal and Feed Sciences*. Polish Academy of Sciences. Poland. 2021. Vol. 30 (2). P. 128–140. <http://dx.doi.org/10.22358/jafs/136401/2021>.
- Kazarina A.V., Marunova L.K., Atakova E.A., Abramenko I.S. Ecological plasticity and adaptive potential of annual form of white sweet clover (*Melilotus albus* Medik). In *E3S Web of Conferences*. 2023. Vol. 411, p. 02045). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341102045>.
- Kintl A., Hunady I., Holátko J., Vitez T., Hammerschmiedt T., Brtnický M., Ondrisková V., Elbl J. Using the mixed culture of fodder mallow (*Malva verticillata* L.) and white sweet clover (*Melilotus albus* Medik.) for methane production. *Fermentation*. 2022. Vol. 8 (3). P. 94. <https://doi.org/10.3390/fermentation8030094>.
- Lahkim M., Mohammed A., Aarab A., Brigui J. Nutritive value of *Melilotus officinalis* ecotypes from the North-western Moroccan pastures. Options Méditerranéennes Series A. International Centre for Advanced Mediterranean. *Agronomic Studies*. 2021. Vol. 125. P. 579–582.

Razanov S.F., Ibatulin I.I., Razanov O.S., Dydiv A.I., Voynalovich M.V., Lysak H.A. and Lopotych M.J. Productivity of bee families and biomonitoring of corbicular pollen and war-affected honeybee foraging sites with cultivated honey clover (*Melilotus albus*). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2024. Vol. 15 (1) (Feb. 2024). P. 171–176. <https://doi.org/10.15421/022425>.

Sowa-Borowiec P., Jarecki W., Dżugan M. The Effect of Sowing Density and Different Harvesting Stages on Yield and Some Forage Quality Characters of the White Sweet Clover (*Melilotus albus*). *Agriculture*. 2022. Vol. 12 (5). P. 575. <https://doi.org/10.3390/agriculture12050575>.

References

Babych, A.O. (1994). *Metodyka provedennia doslidiv po kormovyrobnytstvu* [Methodology for conducting experiments on feed production]. Vinnytsia, 96 p. [in Ukrainian].

Vozhehova, R.A., Vlashchuk, A.M., Pryshchepo, M.M. (2017). Burkun bilyi odnorichnyi: vlastyvo-
sti ta perspektyvy [Annual white yam: properties and prospects]. [Electronic resource] URL: [https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/801-burkun-bilyi-odnorichnyi-vlastyvo-
sti-ta-perspektyvy.html](https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/801-burkun-bilyi-odnorichnyi-vlastyvo-
sti-ta-perspektyvy.html) (access date 10.04.2025) [in Ukrainian].

Demydas, H.I., Zakhliebaiev, M.V. (2015). Znachennia burkunu biloho v kormovyrobnytstvi [The importance of white sedge in feed production]. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy* [Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine], 210, 18–21 [in Ukrainian].

Zakhliebaiev, M.V. (2018). Produktivnist burkunu biloho v odnovydovnykh ta sumisnykh posivakh zi zlakovymy kulturamy v zalezhnosti vid mineralnogo zhyvlennia ta norm vysivu na chornozemakh typovykh v umovakh Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrainy [Productivity of white clover in single-species and mixed crops with cereal crops depending on mineral nutrition and seeding rates on chernozems typical for the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy* [Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine], 2 (72). [Electronic resource] URL: http://www.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2011_4/11ksm.pdf (access date 16.11.2023) [in Ukrainian].

Panakhid, H.Ya., Konyk, H.S., Mizernyk, D.I., & Yarmoliuk, M.T. (2017). Stvorennia ta vykorystannia luchnykh tsenoziv Karpatskoho rehionu: monohrafiia [Creation and use of meadow coenoses of the Carpathian region: monohrafiia]. Lviv : SPOLOM, 300 p. [in Ukrainian].

Petrychenko, V.F., & Hetman, N.Ya. (2017). Faktory pidvyshchennia produktyvnosti ahrofitotsenoziv bahatorichnykh bobovykh trav v umovakh Lisostepu Pravoberezhnogo [Factors increasing the productivity of agrophytocenoses of perennial leguminous grasses in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo* [Feed and feed production], 84, 3–9 [in Ukrainian].

Svystunova, I.V., Zakhliebaiev, M.V., Chumachenko, I.P., Poltoretskyi, S.P., Solomon, V.V., Senyk, I.I., & Shuvar, A.M. (2024). Formuvannia urozhainosti nadzemnoi masy burkunu biloho v odnovydovnykh ta sumisnykh posivakh v umovakh pravoberezhnogo Lisostepu Ukrainy [Formation of the above-ground mass yield of white sedge in single-species and mixed crops in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy* [Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine], 1 (107). [http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi.1\(107\).2024.008](http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi.1(107).2024.008) [in Ukrainian].

Demydas, G., Zakhlebaev, M., Shuvar, I., Lipinska, H., & Wylupek, T. (2020). The formation of the leaf surface of white melilot (*Melilotus albus*) depending on fertilization, seed mix and seeding rate. *Agronomy Science*, 75 (4). <http://dx.doi.org/10.24326/as.2020.4.9> [in English].

Kamal, M., Cao, Y., Gao, J., Li, N., & Zhao, X. (2025). Effects of feeding *Melilotus albus* on growth performance, carcass traits, and meat quality of Hu sheep. *Animal Advances*. e010 <http://dx.doi.org/10.48130/animadv-0025-0008> [in English].

Kara, K. (2021). Nutrient matter, fatty acids, in vitro gas production and digestion of herbage and silage quality of yellow sweet clover (*Melilotus officinalis* L.) at different phenological stages. Polish Academy of Sciences. Poland. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 30 (2), 128–140. <http://dx.doi.org/10.22358/jafs/136401/2021> [in English].

Kazarina, A.V., Marunova, L.K., Atakova, E.A., & Abramenko, I.S. (2023). Ecological plasticity and adaptive potential of annual form of white sweet clover (*Melilotus albus* Medik). In *E3S Web of Conferences*, 411, 02045. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341102045> [in English].

Kintl, A., Hunady, I., Holátko, J., Vitez, T., Hammerschmiedt, T., Brtnický, M., Ondrisková, V., & Elbl, J. (2022). Using the mixed culture of fodder mallow (*Malva verticillata* L.) and white sweet clover (*Melilotus albus* Medik.) for methane production. *Fermentation*, 8 (3), 94. <https://doi.org/10.3390/fermentation8030094> [in English].

Lahkim, M., Mohammed, A., Aarab, A., & Brigui, J. (2021). Nutritive value of *Melilotus officinalis* ecotypes from the North-western Moroccan pastures. *Options Méditerranéennes Series A. International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies*, 125, 579–582 [in English].

Razanov, S.F., Ibatulin, I.I., Razanov, O.S., Dydiv, A.I., Voynalovich, M.V., Lysak, H.A., & Lopotych, M.J. (2024). Productivity of bee families and biomonitoring of corbicular pollen and war-affected honeybee foraging sites with cultivated honey clover (*Melilotus albus*). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 15, 1 (Feb. 2024), 171–176. <https://doi.org/10.15421/022425> [in English].

Sowa-Borowiec, P., Jarecki, W., & Dżugan, M. (2022). The Effect of Sowing Density and Different Harvesting Stages on Yield and Some Forage Quality Characters of the White Sweet Clover (*Melilotus albus*). *Agriculture*, 12 (5), 575. <https://doi.org/10.3390/agriculture12050575> [in English].

Отримано: 25.04.2025

Прийнято: 15.05.2025