

УДК 633.37:631.559:631.584

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.2.29>

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРКУНУ БІЛОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Свиштунова І.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Захлебаєв М.В. – к.с.-г.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Полторецький С.П. – д.с.-г.н.,

професор кафедри рослинництва,

Уманський національний університет садівництва

Сеник І.І. – д.с.-г.н.,

професор кафедри агробіотехнологій,

Західноукраїнський національний університет

Шувар А.М. – д.с.-г.н.,

завідувач кафедри агробіотехнологій,

Західноукраїнський національний університет

Пуко В.Л. – д.с.-г.н.,

професор кафедри землеробства, ґрунтознавства і захисту рослин,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Четверик О.О. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри селекції, насінництва і генетики,

Полтавський державний аграрний університет

Сметанська І.М. – д.с.-г.н.,

професор кафедри виробництва продукції рослинництва та переробки,

Інститут прикладних наук, Німеччина

Ефективне ведення галузі кормовиробництва повинно базуватися на використанні енергозберігаючих технологій вирощування кормових культур, здатних забезпечити максимальний вихід кормових одиниць, перетравного протеїну та валової і обмінної енергії з одиниці площі. Одним з екологічних та енергозберігаючих методів підвищення продуктивності ріллі є створення високоврожайних сумісних посівів бобових та злакових трав. Серед видів бобових трав особливе місце займає буркун білий (*Melilotus albus*) – культура, яка за будь-яких погодних умов забезпечує високу та стабільну продуктивність і характеризується високою кормовою та агротехнічною цінністю. Однак, наукової інформації щодо технологічних особливостей його вирощування у змішаних зі злаковими компонентами посівах нині наявно недостатньо. Метою досліджень було встановити особливості формування кормової продуктивності буркуну білого в одновидових та бінарних посівах залежно від технологічних заходів вирощування. Дослідження проводили у 2015–2017 рр. на дослідному полі кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Встановлено, що найвищу продуктивність кормової площі забезпечувала бінарна суміш буркуну білого із суданською травою за норми висіву бобової культури 16 кг/га та внесення повного мінерального добрива у нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$. Такі посіви забезпечували вихід з одного гектару 94 ГДж/га обмінної енергії, 1,45 т перетравного протеїну та 7,91 кормові одиниці з високим вмістом кормового білку (183 г). Бобово-злаковий фітоценоз з просом за такої взаємодії факторів забезпечував формування найменш продуктивних посівів – 79 ГДж/га обмінної енергії та 1,16 т/га перетравного протеїну.

Ключові слова: бобово-злакові посіви, продуктивність, кормова одиниця, перетравний протеїн, валова та обмінна енергія.

Syvstunova I.V., Zakhliebaiev M.V., Poltoreskyi S.P., Senyk I.I., Shuvar A.M., Puiu V.L., Chetveryk O.O., Smetanska I.M. Fodder productivity of *Melilotus albus* depending on the technological methods of cultivation in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine

Effective management of the fodder industry should be based on the use of energy-saving technologies for growing fodder crops capable of providing the maximum output of fodder units, digestible protein, and gross and exchangeable energy per unit area. One of the ecological and energy-saving methods of increasing the productivity of arable land is the creation of high-yielding compatible crops of legumes and grasses. *Melilotus albus* occupies a special place among leguminous grass species, a crop that provides high and stable productivity under any weather conditions and is characterized by high fodder and agrotechnical value. However, there is currently not enough scientific information on the technological features of its cultivation in crops mixed with cereal components. The purpose of the research was to establish the specifics of the formation of fodder productivity of the *Melilotus albus* in single-species and binary crops depending on the technological measures of cultivation. The research was conducted in 2015–2017 at the research field of the Department of Fodder Production, Land Reclamation and Meteorology in the conditions of the Agricultural Research Station of the National Agricultural University of Ukraine. It was established that the highest productivity of the fodder area was provided by a binary mixture of *Melilotus albus* with Sudanese grass at the rate of sowing of leguminous crops of 16 kg/ha and the application of complete mineral fertilizer at the rate of $N_{60}P_{90}K_{90}$. Such crops provided a yield of 94 GJ/ha of exchangeable energy, 1.45 tons of digestible protein and 7.91 fodder units with a high content of fodder protein (183 g) from one hectare. Legume-cereal phytocenosis with millet under such an interaction of factors ensured the formation of the least productive crops – 79 GJ/ha of exchangeable energy and 1.16 t/ha of digestible protein.

Key words: leguminous crops, productivity, feed unit, digestible protein, gross and exchangeable energy.

Постановка проблеми. Ефективне ведення галузі кормовиробництва повинно базуватися на використанні енергозберігаючих технологій вирощування кормових культур, здатних забезпечити максимальний вихід кормових одиниць, перетравного протеїну та валової і обмінної енергії з одиниці площі [1, 2, 3]. Одним з екологічних та енергозберігаючих методів підвищення продуктивності ріллі є створення високоврожайних сумісних посівів бобових та злакових трав [4].

Серед бобових кормових трав на особливу увагу заслуговує буркун білий (*Melilotus albus*) – культура мало вибаглива до умов вирощування, завдяки чому навіть за екстремальних умов формує порівняно високий врожай вегетативної маси з вмістом 0,19 к. од. та 34–44 г перетравного протеїну в одному кілограмі. Цінним є й агротехнічне значення буркуну, який залишає після себе в ґрунті значну кількість кореневих залишків – додаткового джерела органічної речовини, а також завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями – значну кількість доступного біологічного азоту для наступних культур сівозміни [3, 5].

Попри переваги буркуну білого, в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу наукових даних щодо технологічних особливостей вирощування буркуну білого в сумісних посівах зі злаковими культурами наявна недостатня кількість, що й визначило актуальність проведення досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки поголів'я великої рогатої худоби в Україні продовжує різко скорочуватись. При цьому дефіцит перетравного протеїну в раціонах тварин становить майже 25 %, в наслідок чого перевитрати кормів збільшуються – у 1,3–1,4 рази, недобір продукції тваринництва – на 30–34 %, а її собівартість – у 2,5 рази [1, 2]. Відтак, інтенсифікація галузі кормовиробництва потребує нових шляхів підвищення продуктивності ріллі і якісного складу корму, в тому числі за рахунок агротехнічних заходів, наприклад, оптимального добору компонентів, мінерального удобрення, способу сівби, норм висіву тощо.

Використання у травосумішках бобових видів трав дозволяє не лише істотно підвищити урожайність травостоїв, але й кормову їх цінність, оскільки такі посіви забезпечують значно вищий вихід кормових одиниць – 6,6–9,1 т/га проти 4,0–4,5 т/га у кукурудзи та 3,5–4,0 т/га у злакових трав. При використанні у змішаних посівах буркуну білого з кукурудзою було одержано 7,45 т/га кормових одиниць і 0,46 т/га перетравного протеїну, тоді як одновидовий посів кукурудзи формував 7,12 та 0,39 т/га відповідно [6, 7]. Значна перевага бобово-злакових травосумішей за обсягами збору кормових одиниць обумовлена їх здатністю симбіотично фіксувати атмосферний азот та використовувати вологу і разом з нею важкодоступні поживні речовини із глибоких горизонтів ґрунту.

Буркун білий, за даними багатьох дослідників [4, 5] можна вирощувати сумісно з різними однорічними й багаторічними злаковими культурами, наприклад, стоколосом безостим, кукурудзою, просом, суданською травою, сорго, вівсом та іншими культурами.

Оцінюють ефективність використання кормової площі за допомогою різних критеріїв, в тому числі, за енергетичною оцінкою технологій вирощування кормових культур та виходом з 1 гектара кормових одиниць і перетравного протеїну. Важливим характеристикою поживності корму є вміст перетравного протеїну в одній його кормовій одиниці [8, 9].

Зважаючи на вищенаведене, важливим науковим питанням, що має практичну доцільність є вивчення технологічних особливостей вирощування буркуну білого у сумісних посівах зі злаковими культурами в умовах Правобережного Лісостепу, що дозволить підвищити їх продуктивність та поживну цінність одержаного корму.

Постановка завдання. Метою досліджень було встановити особливості формування кормової продуктивності буркуну білого в одновидових та бінарних посівах залежно від технологічних заходів вирощування.

Дослідження проводили у 2015–2017 рр. на дослідному полі кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» [10]. 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) $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Площа облікової ділянки – 25 м², повторення – чотириразове. У досліді вивчали сорт буркуну білого Еней, гібрид кукурудзи Кадр 267 МВ (ФАО 260), сорт проса Козацьке, гібрид сорго Довіста та сорт суданської трави Білявка.

Норма висіву злакових культур у складі травосумішей становила 70 % від повної: просо – 20 кг/га (2,25 млн схожих насінин на 1 га), кукурудза – 20 кг/га (60 тис.), суданська трава – 15 кг/га (1,5 млн), сорго – 15 кг/га (0,375 млн). Фосфорно-калійні добрива вносили восени під основний обробіток ґрунту у формі простого суперфосфату (19,5 %) і хлористого калію (56 %), азотні – навесні під передпосівну культивування у формі аміачної селітри (34,5 %). Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний з 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, рН сольової витяжки – 6,7–7,0.

Погодні умови в роки проведення досліджень були різними – найбільш істотні відхилення від багаторічних гідротермічних умов були 2015 та 2017 роки,

впродовж яких вегетація рослин проходила на фоні підвищених температур повітря і тривалих бездощових періодів. Ріст і розвиток рослин у 2016 році відбувався в умовах, наближених до багаторічних значень основних метеорологічних параметрів.

Розрахунок поживності корму визначали за методикою Бабича О. [10], енергетичну ефективність агрозаходів визначали за методикою Медведовського О. та Іваненка П. [9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що нормальне функціонування організму тварин та їх висока продуктивність можливі лише за умови, що кожна кормова одиниця корму, згідно із зоотехнічними нормами, містить 105–110 г перетравного протеїну [3]. У наших дослідженнях забезпеченість однієї кормової одиниці перетравним протеїном отриманого корму становила 159–183 г, що значно перевищувало зоотехнічну норму (табл. 1). Причому на формування поживності отриманого корму впливали всі досліджувані фактори.

Таблиця 1
Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном сухої маси буркуну білого в одновидових та бінарних посівах (середнє за 2015–2017 рр.), г

Культура, травосуміш	Удобрення	Норма висіву буркуну білого, кг/га			
		16	18	20	22
Буркун білий	без добрив	172	169	169	167
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	178	175	174	174
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	179	178	177	175
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	180	179	179	177
Буркун білий + кукурудза	без добрив	169	168	165	163
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	174	172	172	168
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	178	177	175	172
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	178	177	176	174
Буркун білий + просо	без добрив	173	173	173	168
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	178	177	174	173
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	179	177	177	175
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	174	170	169	172
Буркун білий + трава суданська	без добрив	174	173	172	170
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	179	177	176	174
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	181	181	178	177
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	183	182	182	183
Буркун білий + сорго	без добрив	162	161	161	159
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	166	164	164	162
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	170	168	166	165
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	171	169	167	166

За умови внесення мінеральних добрив забезпеченість кормової одиниці корму перетравним протеїном зростала на 4–9 г. Причому, зі збільшенням норми удобрення кормова цінність корму збільшувалась. Загущення травостою за рахунок зростання норми висіву бобового компоненту до 22 кг/га, навпаки, на більшості

варіантів дослідів призводило до зниження вмісту перетравного протеїну в кормовій одиниці – на 1–5 г. Змінювалась поживність корму і залежно від видового складу травосуміші – за сумісного вирощування буркуну білого з кукурудзою, просом та сорго забезпеченість вівсяної одиниці перетравним протеїном знижувалась на 4–11 г, за сумісного вирощування із суданською травою – зростала на 2–6 г, відносно контролю (одновидовий посів бобової культури). З посівів даного варіанту отримано й найбільший вихід кормових одиниць та перетравного протеїну з 1 га – 5,05–7,91 та 0,86–1,45 т/га, відповідно (табл. 2).

Таблиця 2

Вихід кормових одиниць і перетравного протеїну з посівів буркуну білого в одновидових і бінарних посівах (середнє за 2015–2017 рр.), т/га

Культура, травосуміш	Удобрення	Норма висіву буркуну білого, кг/га							
		16		18		20		22	
		КО*	ПП**	КО	ПП	КО	ПП	КО	ПП
Буркун білий	без добрив	6,03	1,04	5,73	0,97	5,5	0,93	5,14	0,86
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	7,03	1,26	6,73	1,18	6,37	1,11	6,05	1,05
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,25	1,30	7,02	1,25	6,48	1,15	6,17	1,08
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,46	1,39	7,32	1,31	6,88	1,23	6,54	1,16
Буркун білий + кукурудза	без добрив	5,98	1,01	5,65	0,95	5,38	0,89	5,03	0,82
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	6,79	1,18	6,32	1,09	6,04	1,04	5,67	0,95
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,15	1,27	6,72	1,19	6,41	1,12	6,09	1,05
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,40	1,35	7,22	1,28	6,77	1,19	6,49	1,13
Буркун білий + просо	без добрив	5,09	0,88	4,80	0,83	4,33	0,75	4,05	0,68
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	5,74	1,02	5,48	0,97	5,16	0,90	4,91	0,85
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,16	1,10	5,87	1,04	5,38	0,95	5,14	0,90
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	6,66	1,16	6,30	1,07	5,69	0,96	5,45	0,94
Буркун білий + трава суданська	без добрив	6,06	1,06	5,66	0,96	5,40	0,94	5,05	0,86
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	7,27	1,30	6,83	1,21	6,42	1,13	6,02	1,05
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,57	1,38	7,14	1,29	6,56	1,17	6,17	1,09
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,91	1,45	7,49	1,38	6,93	1,27	6,57	1,20
Буркун білий + сорго	без добрив	5,91	0,96	5,60	0,90	5,35	0,86	5,04	0,80
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	6,74	1,12	6,28	1,03	5,81	0,95	5,44	0,88
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,24	1,23	6,86	1,15	6,26	1,04	5,89	0,97
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,39	1,30	7,21	1,22	6,69	1,12	6,32	1,05

Примітка: *КО – кормові одиниці, **ПП – перетравний протеїн.

У середньому за роки досліджень валовий збір кормових одиниць з 1 га залежно від досліджуваних факторів становив 4,05–7,91 т/га, перетравного протеїну – 0,68–1,45 т/га. При цьому, за внесення мінеральних добрив вихід кормових одиниць та перетравного протеїну зростав відносно контролю на 0,4–1,89 та 0,14–0,4 т/га. Збільшення норми висіву буркуну білого мало негативний вплив на формування поживності травостою, в наслідок чого значення даних показників знижувались, відповідно на 0,23–1,37 та 0,05–0,09 т/га. За одновидової сівби буркуну

білого (контроль) продуктивність кормової площі за виходом кормових одиниць становила 5,14–7,46 т/га, перетравного протеїну – 0,86–1,39 т/га. Дещо нижчі значення формували змішані посіви буркуну білого з кукурудзою – 5,03–7,40 та 0,82–1,35 т/га, відповідно. Кормова продуктивність травосуміші буркуну білого із сорго була подібною – 5,04–7,32 т/га кормових одиниць та 0,80–1,30 т/га перетравного протеїну, що вказує на вищу поживну цінність корму зі змішаного посіву бобової культури з кукурудзою, який за нижчої врожайності майже не поступається за рівнем кормової продуктивності. Найнижчий збір кормових одиниць і перетравного протеїну відзначено на варіанті сумісного вирощування буркуну білого з просом – відповідно, 4,05–6,66 та 0,68–1,16 т/га.

Максимальну кормову продуктивність серед досліджуваних бобово-злакових травосумішок забезпечував змішаний посів буркуну білого із суданською травою за норми висіву бобового компоненту 16 кг/га та на фоні внесення повного мінерального удобрення на рівні $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 7,91 т/га кормових одиниць та 1,45 т/га перетравного протеїну забезпечували.

Більш повно проаналізувати продуктивність кормової площі дозволяє біоенергетична оцінка елементів технології вирощування у вигляді енергоемності вирощеного корму за обмінною енергією, що засвоюється тваринами. Дослідженнями встановлено, що вихід валової та обмінної енергії з посівів у досліді обумовлювався рівнем мінерального удобрення, нормою висіву буркуну білого та компонентним складом травосумішки (табл. 3).

Встановлено, що незалежно від видового складу посівів внесення мінерального удобрення позитивно впливало на енергетичну продуктивність кормової площі. За відсутності удобрення вихід валової та обмінної енергії з одновидових посівів буркуну білого не перевищував 123–144 та 58–68 ГДж/га, на змішаних – відповідно, 106–156 та 49–73 ГДж/га. За внесення повного мінерального удобрення в нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ енергопродуктивність кормової площі на варіантах з бобовою культурою зростала до 144–169 та 68–79 ГДж/га, на варіантах бінарних посівів – відповідно, до 124–180 та 59–87 ГДж/га. Найвищу енергетичну продуктивність посівів забезпечувала максимальна у досліді норма мінеральних добрив $N_{60}P_{90}K_{90}$ – на одновидових посівах буркуну білого 155–179 та 74–86 ГДж/га, на варіантах бінарних сумішей – 133–195 та 65–94 ГДж/га.

Загущення посіву за рахунок підвищення норми висіву бобового компоненту призводило до зниження енергоефективності посіву. Так, за сівби з нормою висіву 16 кг/га одновидові посіви буркуну білого нагромаджували з травостоєм 144–179 ГДж/га валової енергії та 86–68 ГДж/га обмінної, бобово-злакові – відповідно, 133–195 та 61–94 ГДж/га. За збільшення норми висіву бобової культури до 18 кг/га вихід енергії знижувався, відповідно, до 135–171 та 65–82 ГДж/га за одновидової сівби буркуну білого та 126–184 та 58–89 ГДж/га за сівби у сумішах зі злаковими культурами. На ділянках, де буркун висівали з максимальною нормою висіву – 22 кг/га вихід валової та обмінної енергії знижувався до 123–155 та 58–74 ГДж/га за його одновидової сівби та до 106–164 та 49–65 ГДж/га – за сівби в бінарних зі злаковими культурами посівах, що на 2–20 та 3–21 % нижче ніж за норми висіву 16 кг/га.

Видовий склад бобово-злакових сумішей також значною мірою впливав на енергопродуктивність кормової площі. Серед досліджуваних композицій бінарних посівів найменш продуктивним було поєднання буркуну білого з просом, на ділянках яких було одержано 106–164 ГДж/га валової енергії та 49–79 ГДж/га обмінної. Посіви бобової культури з кукурудзою та сорго за рівнем нагромадження

енергії з урожаєм були подібними та забезпечували вихід, відповідно, 121–177 та 59–90 ГДж/га. Найбільш продуктивною була суміш буркуну білого з суданською травою, посіви якої дозволяли одержати 128–195 ГДж/га валової енергії та 60–94 ГДж/га обмінної.

Таблиця 3

Вихід валової та обмінної енергії сухої біомаси одно видових посівів буркуну білого та його травосумішок (середнє за 2015–2017 рр.), ГДж/га

Культура, травосуміш	Удобрення	Норма висіву буркуну білого, кг/га							
		16		18		20		22	
		ВЕ*	ОЕ**	ВЕ	ОЕ	ВЕ	ОЕ	ВЕ	ОЕ
Буркун білий	без добрив	144	68	135	65	130	62	123	58
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	169	79	160	76	151	72	144	68
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	173	82	165	79	154	73	146	70
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	179	86	171	82	160	78	155	74
Буркун білий + кукурудза	без добрив	143	71	136	67	130	64	121	59
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	160	80	155	75	146	71	139	67
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	164	85	159	79	147	76	140	72
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	169	90	164	85	153	80	146	76
Буркун білий + просо	без добрив	133	61	126	58	113	52	106	48
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	146	69	140	66	130	62	124	59
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	155	74	148	71	135	65	128	62
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	164	80	155	75	141	68	133	65
Буркун білий + трава суданська	без добрив	156	73	147	68	136	65	128	60
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	180	87	169	81	158	77	149	72
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	187	90	178	85	164	78	156	73
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	195	94	184	89	172	82	164	78
Буркун білий + сорго	без добрив	150	71	142	67	130	64	121	60
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	167	80	163	75	149	69	140	65
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	172	86	169	82	154	74	145	70
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	177	91	173	86	164	79	155	75

Примітка: *ВЕ – валова енергія, **ОЕ – обмінна енергія.

Максимальну енергопродуктивність кормової площі – на рівні відповідно, 195 та 94 ГДж/га відмічено на ділянках змішаного посіву буркуну білого із суданською травою за внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ та норми висіву буркуну білого 16 кг/га. Одержані значення перевищували аналогічний одновидовий посів бобової культури на 16 та 8 ГДж.

Висновки і перспективи. Кормова продуктивність буркуну білого в одновидових та бінарних посівах істотно обумовлювалась нормою його висіву, злаковим компонентом та рівнем мінерального удобрення. Найбільш продуктивними були посіви за технологічної моделі, яка передбачала сумісне вирощування буркуну білого і суданської трави за норми висіву бобового компоненту 16 кг/га та внесення повного мінерального добрива у нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$. Такі посіви забезпечували

вихід з одного гектару 94 ГДж/га обмінної енергії, 1,45 т перетравного протеїну та 7,91 кормові одиниці з високим вмістом кормового білку (183 г). Найнижчу продуктивність у досліді забезпечував бобово-злаковий фітоценоз з просом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. 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. 75(4). DOI:10.24326/as.2020.4.9
2. Гетман Н.Я., Злотенко О.Ю. Формування урожайності сумішами однорічних культур залежно від норми висіву та рівня мінерального живлення в умовах Лісостепу західного. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 68. С. 23-24.
3. 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.
4. Захлабаєв 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). URL: http://www.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2011_4/11ksm.pdf. (date of application: 16.11.2023).
5. 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>
6. Демидась Г.І., Захлабаєв М.В. Значення буркуну білого в кормовиробництві. *Науковий вісник НУБіП України*. 2015. Вип. 210. С. 18-21.
7. 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. 12(5):575. <https://doi.org/10.3390/agriculture12050575>
8. Квітко Г.П., Мазур В.А., Корнійчук О.В. Біоенергетична оцінка технології вирощування буркуну білого на корм в умовах Правобережного Лісостепу України. 2008. Вип. 62. С. 133-139.
9. Медведовський О.К. Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ, 1988. 205 с.
10. Бабич А.О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994. 96 с.