

УДК 631.5:633.3

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.2.28>

РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ СУМІСНИХ ПОСІВІВ БУРКУНУ БІЛОГО З ОДНОРІЧНИМИ ЗЛАКОВИМИ КУЛЬТУРАМИ

Свиштунова І.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Захлебасєв М.В. – к.с.-г.н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Полторецький С.П. – д.с.-г.н., професор,

декан факультету агрономії,

Уманський національний університет садівництва

Войцехівська О.В. – к.б.н.,

доцент кафедри біології рослин,

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Плюк В.Л. – д.с.-г.н.,

професор кафедри землеробства, ґрунтознавства і захисту рослин,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

Шувар А.М. – д.с.-г.н.,

завідувач кафедри агробіотехнологій,

Західноукраїнський національний університет

Сеник І.І. – д.с.-г.н.,

професор кафедри агробіотехнологій,

Західноукраїнський національний університет

Необхідність інтенсифікації кормовиробництва потребує пошуку нових шляхів підвищення продуктивності кормової площі, в тому числі за рахунок впровадження більш продуктивних видів рослин, вирощування яких потребує менше фінансових і матеріальних ресурсів. До таких культур відноситься буркун білий, зелена маса якого містить 18–22 % сирого протеїну, а врожайність зеленого корму досягає 30 т/га. Високоперспективним буркун білий є також в контексті вирощування екологічно чистої та безпечної продукції. Незважаючи на високу кормову цінність, наукової інформації стосовно технологічних особливостей вирощування його у сумісних посівах зі злаковими компонентами на корм наявно недостатньо. Метою досліджень було встановити особливості росту, розвитку та формування урожайності сумісних посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами залежно від технологічних заходів вирощування. Дослідження проводили впродовж 2015–2017 рр. на дослідному полі кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Встановлено, що максимальну щільність одновидові та сумісні буркуново-злакові посіви формували за сівби буркуну білого з нормою висіву 20 кг/га, найбільш високорослим стеблостій був за норми висіву бобової культури 22 кг/га на фоні внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$. Найвищу продуктивність одновидових та змішаних посівів буркуну білого зі злаковими компонентами одержано за його норми висіву 16 кг/га. Максимальну урожайність вегетативної маси (51,5 т/га), забезпечувала технологічна модель, що передбачала висів буркуну білого з нормою висіву 16 кг/га в суміші з суданською травою на фоні $N_{60}P_{90}K_{90}$. Найнижчу продуктивність формували бобово-злаковий фітоценоз з просом.

Ключові слова: бобово-злакові фітоценози, урожайність, щільність травостою, висота рослин.

Svystunova I.V., Zakhliebaev M.V., Poltoretskyi S.P., Voitsekhivska O.V., Puiu V.L., Shuvar A.M., Senyk I.I. Growth, development and yield of combined crops of *Melilotus albus* with annual cereal crops

*Intensification of feed production requires finding new ways to increase productivity, including through the introduction of more productive plant species that require fewer financial and material resources. Growing *Melilotus albus* plants is promising because the green mass contains 18–22% crude protein, and the yield of green fodder is up to 30 t/ha. The cultivation of *Melilotus albus* in the context of environmentally friendly and safe products is promising. Currently, there is insufficient scientific information regarding the technological features of growing *Melilotus albus* in intercropping with cereal components for feed. The aim of the research was to investigate the features of growth, development and yield formation of *Melilotus albus* intercropping with annual cereal crops depending on the technological cultivation measures. The research was conducted in 2015–2017 at the experimental field of the Department of Feed Production, Land Reclamation and Meteorology in the conditions of the Agricultural Research Station of the NULES of Ukraine. The maximum density of single-species and compatible *Melilotus albus*-cereal herbaceous stands was formed when sowing *Melilotus albus* with a seeding rate of 20 kg/ha, the tallest stem stand was when sowing legumes with a seeding rate of 22 kg/ha the background of $N_{60}P_{90}K_{90}$ application. The highest productivity of single-species and mixed crops of *Melilotus albus* with cereal components was provided at its seeding rate of 16 kg/ha. The maximum yield of vegetative mass – at the level of 51.5 t/ha, was provided by the technological model of sowing *Melilotus albus* with a seeding rate of 16 kg/ha in a mixture with Sudan grass on the background of $N_{60}P_{90}K_{90}$. The lowest productivity was provided by the legume-cereal phytocenosis with millet.*

Key words: legume-cereal phytocenoses, yield, herbage density, plant height.

Постановка проблеми. Джерелом усіх життєвих процесів у тваринному організмі є корми, саме тому наросування виробництва продукції тваринництва неможливе без забезпеченням тварин достатньою кількістю повноцінних кормів. Серед органічних речовин рослинного корму особлива увага відводиться протеїну, дефіцит якого в раціоні призводить до неповного засвоєння жирів та вуглеводів, а отже й до зниження продуктивності тварин та зростання собівартості отриманої продукції [1, 3].

До найважливіших джерел надходження протеїну для тварин належать бобові трави, які окрім високої кормової цінності покращують азотний баланс ґрунту та залишають після себе значну кількість кореневих залишків – додаткове джерело органічної речовини. Однією з таких культур є буркун білий (*Melilotus albus*) – малопоширений нині кормовий вид, який в умовах кліматичних змін та обмеженості ресурсів відзначається високою адаптованістю, що є важливою потребою сьогодення. Культура невибаглива до умов вирощування та здатна навіть за екстремальних погодних умов формувати відносно сталі і високі врожаї. Це добрий фітомеліорант для солонцюватих ґрунтів, гарний медонос, має виражені фітосанітарні властивості [2].

Однак, незважаючи на високу кормову та агротехнічну цінність буркуну білого, наукові дані щодо технологічних особливостей його вирощування у сумісних посівах зі злаковими культурами на корм в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу є недостатньо вивченими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Необхідність інтенсифікації кормовиробництва потребує пошуку нових шляхів підвищення продуктивності кормової площі, в тому числі за рахунок вирощування більш продуктивних видів рослин, які потребують менших фінансових і матеріальних ресурсів, а також вирощуючи кормові культури у змішаних посівах. Такий технологічний підхід є не новим, адже давно відомо, що вирощування різновидових сумішей, у тому числі зі злакових та бобових видів, позитивно впливає на їх ріст і розвиток у змішаному

травостої. Завдяки відмінностям у біологічних і морфологічних властивостях культур у спільних посівах ефективніше використовуються ґрунтова волога, макро- та мікроелементи, а також продуктивніше засвоюється сонячна енергія за рахунок формування більшої площі листкової поверхні. Перевага бобово-злакових сумішей зумовлена також їх здатністю симбіотично фіксувати атмосферний азот та засвоювати поживні речовини з глибших шарів ґрунту. В результаті, змішані посіви бобових та злакових трав формують вищу врожайність та поживну цінність кормів [5, 7].

Буркун білий, як цінну кормову культуру, можна вирощувати у поєднанні з різними однорічними та багаторічними злаковими культурами, зокрема, зі стоколосом безостим, кукурудзою, просом, суданською травою, сорго, вівсом тощо. Ця висококалорійна білкова кормова культура в 1 кг зеленого корму містить 0,19 кормових одиниць, тоді як люцерна – 0,14, конюшина – 0,16. Уміст сирого протеїну в такому кормі становить 18–22 %, сирій клітковини – 19–22 %, а врожай зеленої маси та сіна досягає, відповідно, 30 та 4 т/га [3, 8, 9]. Крім того, зазначена культура має виражену незаражуючу дію на шкочинні об'єкти в посівах багатьох сільськогосподарських культур, наприклад, знищує збудників кореневих гнилей злакових культур та пригнічує розвиток стеблової і зернової нематод та дотяників. У зв'язку з цим, буркун білий є дуже перспективним у системах біологічного землеробства при вирощуванні екологічно чистої та безпечної продукції [6].

Зважаючи на це, актуальним науковим завданням, що має практичну значущість, є дослідження технологічних особливостей вирощування буркуну білого у сумісних посівах зі злаковими культурами в умовах Правобережного Лісостепу. Це сприятиме підвищенню ефективності використання кормової площі та покращенню стану ґрунтів.

Постановка завдання. Метою досліджень було встановити особливості росту, розвитку та формування урожайності сумісних посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами залежно від технологічних заходів вирощування.

Дослідження виконували впродовж 2015–2017 рр. в умовах дослідного поля кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» [4]. Схема польового дослідження передбачала вивчення взаємодії трьох факторів: А – травосуміші (1. Буркун білий (контроль); 2. Буркун білий + кукурудза; 3. Буркун білий + просо; 4. Буркун білий + суданська трава; 5. Буркун білий + сорго); В – норми висіву буркуну білого (1. 16 кг/га (контроль); 2. 18 кг/га; 3. 20 кг/га; 4. 22 кг/га); С – удобрення (1. Без внесення добрив (контроль); 2. $N_{45}P_{45}K_{45}$; 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4. $N_{60}P_{90}K_{90}$). У досліді досліджували сорт буркуну білого Ёней, гібрид кукурудзи Кадр 267 МВ (ФАО 260), сорт проса Козацьке, сорт суданської трави Білявка та гібрид сорго Довіста.

Норма висіву злакових культур у складі травосумішей складала 70 % від повної: просо – 20 кг/га (2,25 млн схожих насінин на 1 га), кукурудза – 20 кг/га (60 тис.), сорго – 15 кг/га (0,375 млн), суданська трава – 15 кг/га (1,5 млн). Фосфорні та калійні добрива вносили з осені під основний обробіток ґрунту – у формах простого суперфосфату (19,5 %) й хлористого калію (56 %), азотне добриво – у формі аміачної селітри (34,5 %) під передпосівну культивування навесні. Дослідна ділянка представлена чорноземом типовим малогумусним 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 впродовж вегетації досліджуваних посівів були різними. Найбільш істотні відхилення від багаторічної норми за основними гідротермічними параметрами відмічені у 2015 та 2017 роках, впродовж яких вегетація рослин проходила на фоні підвищених температур повітря і тривалих періодів відсутності опадів.

Щільність травостою в досліджуваних сумісних посівах визначали за методикою Баби́ча О. [4].

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним з найголовніших чинників, які обумовлюють рівень урожайності посівів є щільність травостою – параметр, що відображає динаміку розвитку посіву та його кількісний і видовий склад. Зріджені травостої часто засмічуються малоцінним, а іноді й отруйним різнотрав'ям, в той час як загущені – зазвичай, низькорослі, не стійкі до вилягання та загалом малопродуктивні. Значною мірою вихід вегетативної маси з одиниці кормової площі залежить і від висоти травостою. Найбільш суттєво на формування густоти рослин на площі та лінійного росту рослин в посівах впливають агротехнічні заходи, погодно-кліматичні умови, біологічні особливості культур та їх взаємодія в агрофітоценозі [2, 8, 9].

Нами встановлено, що найщільніший травостій формували одновидові посіви буркуну густота рослин в яких коливалась в межах 377–568 шт./м². Зі збільшенням норми висіву густота травостою підвищувалась на 34 %, зі зростанням норм удобрення – на 9–14 %. Максимальну кількість рослин – на рівні 568 шт./м² посіви бобової культури формували за норми висіву 20 кг/га та внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$, найменш щільний травостій був сформований за сівби з нормою висіву 16 кг/га на неудобрених ділянках.

За сівби буркуну білого в бінарних посівах зі злаковими компонентами щільність травостою суттєво варіювала в залежності як від норми висіву бобової культури та мінерального удобрення, так і від виду злаку. Залежно від дії досліджуваних чинників щільність буркуново-злакових травостоїв, коливалась в межах 314–464 шт./м². Найбільшу сумарну кількість рослин злакового та бобового компоненту на одиниці площі виявлено за сумісного вирощування бобової культури з просом – 460–464 шт./м² за норми висіву буркуну 20–22 кг/га та внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$. При цьому густота рослин бобового компоненту в посіві становила 353–355 шт./м². Найбільша кількість рослин буркуну в змішаному посіві – на рівні 398–415 шт./м², формувалась на аналогічному варіанті, проте в бінарних посівах з кукурудзою. Сумарна кількість рослин за такої технологічної моделі становила 369–381 шт./м².

Загалом, найбільшу сумарну щільність рослин – в межах 381–464 шт./м², в тому числі бобового компоненту – 376–415 шт./м² було відмічено за норми висіву буркуну білого 20 кг/га. Незалежно від видового складу сумішей сумарна щільність травостою в тому числі рослин бобового компоненту зі збільшенням норми мінеральних добрив зростала, досягаючи найвищих значень за внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Як в одновидових так і в сумісних посівах збільшення норми висіву сприяло зростанню густоти рослин на одиниці площі: за норми висіву 18 кг/га – на 11–47 шт. (3–14 %), 20 кг/га – 34–72 шт. (6–22 %), 22 кг/га – на 24–62 шт. (7–19 %). Найменша сумарна кількість рослин формувалась за норми висіву буркуну білого 16 кг/га – 314–435 шт./м² залежно від удобрення та видового складу суміші, в тому числі рослин буркуну – 309–351 шт./м². Однак, закономірність щодо між варіантами досліду зберігалась: найменша сумарна щільність рослин формували змішані посіви буркуну з сорго та кукурудзою – 314–315 шт./м² на неудобрених

ділянках. Суміші бобової культури з просом та суданською травою на аналогічних варіантах формували 379–387 шт./м². Зі збільшенням норми внесення мінеральних добрив щільність травостою зростала, досягаючи, відповідно, 340–357 та 413–435 шт./м². Щодо густоти рослин буркуну білого, то за даної норми висіву ранжування між варіантами було дещо інше. За внесення N₆₀P₉₀K₉₀ найбільш щільний травостій буркуну був у бінарному посіві буркуну з кукурудзою – 351 шт./м², на решті аналогічних варіантів густота рослин буркуну різнилась незначно та становила 308–312 шт./м².

Таблиця 1

Щільність травостою буркуну білого в одновидових та змішаних посівах зі злаковими культурами, шт./м²

Травосу-міші	Удобрєння	Норма висіву буркуну білого, кг/га							
		16		18		20		22	
		культура							
		бобова	злакова	бобова	злакова	бобова	злакова	бобова	злакова
Буркун білий (контроль)	1 *	377	-	439	-	494	-	505	-
	2	407	-	466	-	534	-	531	-
	3	417	-	475	-	548	-	546	-
	4	430	-	492	-	568	-	550	-
Буркун білий + кукурудза	1	309	6	347	6	376	6	364	6
	2	327	7	368	7	399	7	386	6
	3	343	7	375	7	408	7	393	7
	4	351	7	380	7	415	7	398	7
Буркун білий + просо	1	279	107	308	106	329	103	313	101
	2	297	118	323	110	346	107	346	105
	3	302	123	332	112	352	107	349	106
	4	308	128	336	117	355	109	353	107
Буркун білий + суданська трава	1	293	22	334	21	360	21	356	20
	2	308	25	353	23	379	23	374	21
	3	311	25	357	25	382	24	376	22
	4	312	28	361	26	385	25	380	23
Буркун білий + сорго	1	290	89	321	85	351	85	348	84
	2	307	98	326	90	357	89	356	85
	3	309	101	329	96	359	94	357	87
	4	311	102	331	98	360	96	359	89
НІР ₀₅ загальне – 10,5, НІР ₀₅ травосуміші – 2,6, НІР ₀₅ удобрення – 2,3, НІР ₀₅ норма висіву – 2,3									

Примітка: 1* – без добрив, 2 – N45P45K45, N60P60K60, 3 – N60P90K90.

Фактори, що були поставлені на вивчення впливали також на висоту травостою (рис. 1). На час настання укїсної стиглості травостою лінійний ріст рослин буркуну білого залежно від варіанту досліді за норми висіву 16 кг/га становив 85–98 см, злакових компонентів – 69–130 см. За відсутності удобрення висота

рослин бобового компоненту коливалась у межах 85–90 см. Зі збільшенням норми внесення мінеральних добрив лінійний ріст рослин зростав до 95–98 см. Аналогічна закономірність була відмічена також щодо злакових культур, висота яких становила, відповідно, 69–115 та 75–130 см. Серед злакових культур найменший за висотою стеблостій формували рослини проса та сорго – 69–77 см, залежно від удобрення. Найбільш високорослими були рослини кукурудзи – 115–130 см. Максимальний лінійний стеблостій буркуну білого в бінарних посівах – на рівні 90–98 см відмічено за сівби з суданською травою.

Зі збільшенням норми висіву буркуну білого висота стеблостою зростала та досягала найвищих значень за норми висіву 22 кг/га – 90–97 см в одновидових посівах бобової культури та 89–100 см в сумішах. При цьому висота злакових культур коливалась у межах 72–133 см. Реакція культур на видовий склад сумішей та норми мінерального удобрення зберігалась.

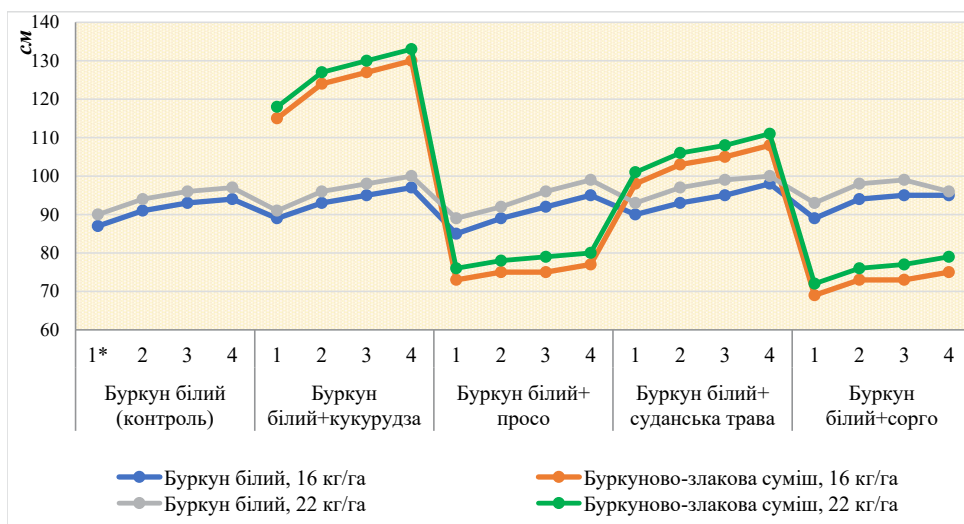


Рис. 1. Висота рослин в одновидових та бінарних буркуну білого зі злаковими культурами, см

Зміна щільності та висоти травостою під впливом досліджуваних чинників мала вплив на формування урожайності вегетативної маси кормових посівів (рис. 2, 3). Максимальну кормову продуктивність у досліді забезпечували посіви, де буркун білий висівали з нормою висіву 16 кг/га – 38,1–47,3 т/га в одновидових його посівах та 35,1–51,5 т/га у сумішах зі злаковими компонентами. У міру зростання норми висіву бобового компоненту урожайність вегетативної маси в посівах знижувалась та за сівби з нормою 22 кг/га становила, відповідно, 32,5–40,9 та 28,1–43,4 або на 14,6–15,5 та 13,0–19,9 %.

На приріст вегетативної маси позитивно впливало внесення мінеральних добрив. За відсутності удобрення урожай зеленої маси буркуну білого в одновидових посівах становив 38,1 т/га, у змішаних – 35,1–41,2 т/га, за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ – відповідно, 44,6 та 38,7–47,6 т/га. Найбільший приріст надземної маси – відповідно, 24,2 та 24,0–25,0 % до рівня 47,3 та 43,5–51,5 т/га було одержано за внесення

$N_{60}P_{90}K_{90}$. Максимальну кормову продуктивність у розрізі бобово-злакових травосумішей забезпечував сумісний посів буркуну білого із суданською травою за висіву бобового компоненту з нормою 16 кг/га та внесення повного мінерального удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 51,5 т/га.

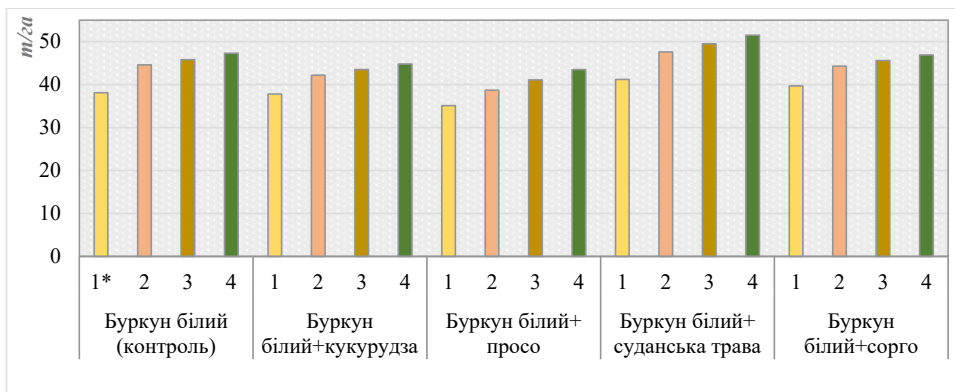


Рис. 2. Урожайність надземної маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах за норми висіву 16 кг/га, т/га

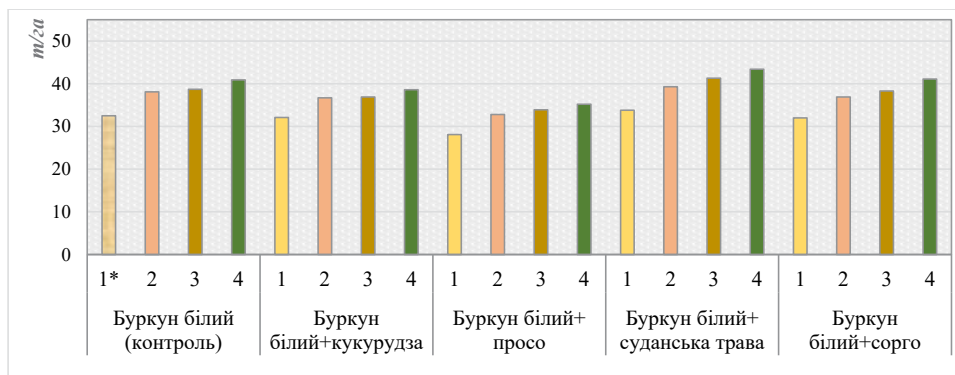


Рис. 3. Урожайність надземної маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах за норми висіву 22 кг/га, т/га

Висновки і перспективи. Формування щільності та висоти травостою суттєво обумовлювалось нормою висіву буркуну білого, мінеральним удобренням та видовим складом травосумішей. Максимальна густота травостою була сформована за сівби буркуну білого з нормою висіву 20 кг/га, найвищий стеблостій формувався за норми висіву бобової культури 22 кг/га на фоні внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$. Найбільш продуктивними як одновидові посіви буркуну білого, так і його суміші зі злаковими компонентами були за норми висіву 16 кг/га. Максимальну урожайність (51,5 т/га) вегетативної маси забезпечувала технологічна модель, згідно якої буркун білий висівали з нормою висіву 16 кг/га в суміші з суданською травою на фоні $N_{60}P_{90}K_{90}$. Найнижчу продуктивність 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. 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>
3. 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>
4. Бабич А.О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994. 96 с.
5. Буркун білий однорічний: властивості та перспективи (2017). URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/801-burkun-bilyi-odnorichnyi-vlastyvosti-ta-perspektyvy.html>
6. Буркун білий: розробка технології (2021). URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21780-burkun-bilyi-rozrobka-tekhnohii.html>
7. 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.
8. 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). URL: http://www.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2011_4/11ksm.pdf. (date of application: 16.11.2023).
9. 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.