

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.04 – КМР.1644 «С» 2021.10.07.078 ПЗ

СУКАЛА МАКСИМА ВОЛОДИМИРОВИЧА

НУБІП України

2021

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

кормовиробництва, меліорації і метеорології

доктор сільськогосподарських наук, професор

Демидась Г.І

20 р.

НУБІП України

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Сукалу Максима Володимировичу

НУБІП України

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Продуктивність буркуну

білого залежно від технологій вирощування в умовах Правобережного

Лісостепу України»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 07.10.2021 р № 1644 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

Н

U

1

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

процеси формування кормової продуктивності буркуну білого в
одновидових та сумісних посівах із злаковими культурами, їх ботанічного
складу, структури урожаю залежно від удобрення та норм висіву.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин.
- облік густоти рослин та їх висоти.
- визначення продуктивності та кормової цінності листостеблової маси
буркуну білого в одновидових та сумісних посівах із злаковими
культурами залежно від елементів технології вирощування
- економічна та енергетична ефективність технології вирощування буркуну
білого в одновидових та сумісних посівах.

Перелік графічних документів (за потреби)

Дата видачі завдання « » 2020 р.

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**

Демидась Г.І.

Завдання прийняв до виконання

Сукал М.В.

ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРКУНУ БІЛОГО В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ	11
ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури).....	11
1.1. Роль буркуну білого у створенні міцної кормової бази.....	11
1.2. Агротехнічне значення буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.....	14
1.3. Особливості технології вирощування буркуну білого.....	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1. Місце розташування та ґрунтово–кліматичні умови господарства.....	22
2.2. Особливості погодних умов у роки проведення досліджень.....	26
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень.....	28
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ БУРКУНУ БІЛОГО В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ.....	32
3.1. Видовий склад буркуну білого з однорічними злаковими культурами.....	32
3.2. Щільність буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.....	35
3.3. Вплив елементів технології вирощування на висоту буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.....	38
3.4. Особливості формування фотосинтетичного апарату буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.....	40
РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛИСТОСТЕБЛОВОЇ МАСИ БУРКУНУ БІЛОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ..	42
4.1. Урожайність зеленої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.....	42
4.2. Урожайність сухої маси буркуну білого залежно від елементів технології вирощування.....	44
4.3. Поживність сухої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.....	45
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ БУРКУНУ БІЛОГО В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ.....	50
5.1. Економічна оцінка доцільності вирощування буркуну білого залежно від елементів технології вирощування.....	50
5.2. Біоенергетична оцінка вирощування буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.....	52
ВИСНОВКИ.....	55
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається з п'яти розділів, викладених на 65 сторінках, містить 12 таблиць. Список літератури налічує

70 джерел.

В першому розділі висвітлено огляд наукової літератури з теми роботи, зокрема наукові основи формування продуктивності буркуну білого в одновидових та сумісних посівах із злаковими культурами.

Другий розділ описує умови та методика проведення досліджень. В підрозділах характеризуються ґрунтово-кліматичні умови дослідного господарства. Також в даному розділі наведена програма і методика проведення досліджень, схема дослідів.

Третій розділ описує особливості росту та розвитку буркуну білого в одновидових та сумісних посівах залежно від норм висіву та удобрення.

Четвертий розділ описує продуктивність листостеблової маси буркуну білого залежно від елементів технології вирощування. Окрім того наведена економічна та енергетична оцінка вирощування буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.

У висновках зроблена порівняльна оцінка одержаних результатів та сформувано пропозиції виробництву.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: БУРКУН БІЛИЙ, ЗЛАКОВИЙ КОМПОНЕНТ, ТРАВΟΣУМІШКИ, НОРМА ВИСІВУ, УДОБРЕННЯ, ВІСОТА РОСЛИН УРОЖАЙНІСТЬ

ВСТУП

Для підвищення ефективності польового кормовиробництва, а також родючості ґрунтів, вирішення проблеми дефіциту кормового білка і якості корму загалом важливою умовою виступає вирощування однорічних і багаторічних бобових трав.

Успішне вирощування таких як в одновидових, так і сумісних посівах у сівозмінах потребує врахування якісних показників, рівня врожайності, кормової цінності і агротехнічного значення. Над питаннями створення високопродуктивних бобово-злакових травосумішок у польовому кормовиробництві працювали такі науковці, як: А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, Н. Я. Гетман, В. І. Мойсеєнко, В. В. Мойсієнко, Г. І. Демидась, В. Г. Кургак. Поряд із найпоширенішими – люцерною посівною, конюшинною лучною, еспарцетом піщаним чи козлятником східним, заслуговує на увагу й вирощування однорічної і дворічної культури – буркуну білого.

За сучасної інтенсифікації кормовиробництва відбувається пошук нових шляхів підвищення продуктивності ріллі. Серед пропозованих варто виділити вирощування кормових культур сумісно. За дотримання певних умов, як-то оптимальний добір компонентів, способів сівби, норм висіву можна досягати високої продуктивності ріллі. Крім цього, пиіння насичення кормів різними поживними елементами додатково вирішує уведення до сумішки бобових завдяки наявності в сумішці різних видів культур.

Отже, звідси, наведене вище слугує підтвердженням необхідності вивчення питання вирощування буркуну білого в умовах Правобережного Лісостепу у сумісних посівах, адже надасть можливість визначити найприйнятніші компоненти для вирощування згаданої культури на зелений корм.

Актуальність теми. Загальновідомо, що бобові трави це потужний резерв змичнення кормової бази, вирішення проблеми білка, здешевлення продукції тваринництва. Разом із тим, дослідженнями В. М. Куксіна, А. В.

Боговіна, П. С. Макаренка, М. Т. Ярмолюка, В. Г. Кургака, Г. І. Демидася доведено значення саме бобово-злакових травосумішок, як повноцінних і збалансованих кормів, а не одновидових посівів. При цьому вказується на залежність урожайності, кормової цінності у таких від їхнього видового складу. Створення високоврожайних бобово-злакових травосумішок зазначається як екологічний, енергозберігальний і низькозатратний спосіб забезпечення тварин високопоживними кормами.

У травосумішах із цінних бобових трав досить часто використовують буркун білий. За визначенням 1 кг зеленої маси буркуну білого містить 0,19 к. од. і 34–44 г перетравного протеїну.

Проте варто зауважити, що з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов Правобережного Лісостепу залишається недостатньо вивченим вирощування буркуну білого в сумісних посівах, а також не повною мірою висвітлені основні елементи технології вирощування цієї культури в сумішках.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – в умовах Правобережного Лісостепу виявити особливості формування врожаю буркуну білого за викорисіння в одновидових і сумісних посівах зі злаковими культурами залежно від норм його висіву, застосування доз мінеральних добрив і розроблення технології вирощування на кормові цілі.

Для досягнення посівленої мети передбачалося вирішення наступних завдань:

– розкрити особливості росту і розвитку буркуну білого і злакових культур, що входять до складу травосумішки залежно від удобрення і норм висіву;

– встановити вплив видового складу травосумішки, норми висіву буркуну білого, доз мінеральних добрив на формування щільності, динаміки наростання вегетативної маси досліджуваних посівів;

– з'ясувати вплив норм висіву і удобрення на хімічний склад, кормову продуктивність і поживну цінність одновидового посіву буркуну білого і його сумішок;

– надати економічну й біоенергетичну оцінку вирощування одновидового посіву буркуну білого і його сумішок.

Об'єкт дослідження – процеси формування продуктивності одновидових посівів буркуну білого і його сумішок з однорічними злаковими культурами залежно від удобрення, норм висіву і гідротермічних умов регіону.

Предмет дослідження – буркун білий дворічний, кукурудза, суданська трава, ріст і розвиток буркуну білого і інших компонентів сумішок, удобрення, норми висіву, економічно-біоенергетична ефективність вирощування одновидових і сумісних посівів.

Методи досліджень. Під час роботи використано польові й лабораторні методи у поєднанні з візуальним і вимірювально-ваговим методами (встановлення фенологічної мінливості рослин, висоти, щільності, видового складу бобово-злакових травосумішок, продуктивності й поживної і енергетичної цінності кормів), хімічний (визначення хімічного складу зеленої маси), математико-статистичний (оцінка достовірності результатів досліджень), розрахунково-порівняльний (визначення економічної і енергетичної ефективності елементів технології).

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Правобережного Лісостепу виокремлено та охарактеризовано особливості росту, розвитку рослин і формування урожайності одновидових посівів буркуну білого і його травосумішок з однорічними злаковими культурами.

Визначено можливу кормову продуктивність агрофітоценозів залежно від норм висіву буркуну білого, видового складу травосумішок і удобрення.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень розроблено науково обґрунтовані рекомендації стосовно технології вирощування сумішок буркуну білого з однорічними злаковими культурами, що включають підбір видів злакових культур, оптимальні норми висіву буркуну білого, внесення оптимальних доз мінеральних добрив.

Особистий внесок. Студентом здійснено пошук і узагальнення літературних даних, виконано польові і лабораторні дослідження, проаналізовано й узагальнено отримані результати, на їх основі сформульовано висновки і розроблено рекомендації виробництву.

Структура і обсяг магістерської кваліфікаційної роботи.

Магістерська кваліфікаційна робота складається з вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури. Роботу викладено на 65 сторінках комп'ютерного тексту, містить 12 таблиць. Кількість використаних літературних джерел – 70 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРКУНУ БІЛОГО В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)

1.1 Роль буркуну білого у створенні міцної кормової бази

Загальновідомо, що корм являє собою джерело усіх життєвих процесів, що перебігають у тваринному організмі – його ріст, розвиток, обмін речовин, продуктивність. Звідси, нарощування виробництва продуктів тваринництва прямо і постійно пов'язане із забезпеченням тварин повноцінними кормами у достатній кількості.

Провідне місце серед високобілкових кормових культур посідають бобові, особливо багаторічні трави. До найважливіших їхніх властивостей слід віднести здатність за сприятливих умов вирощування формувати білок без витрат дефіцитного й дорогого азотного мінерального добрива, включаючи азот з повітря у біологічний кругообіг. Крім цього, бобові виробляють на одиниці площі значно більше білка, ніж злакові. Також, з них одержують найдешевший рослинний білок [2, 10, 22, 38].

За теперішньої ситуації у кормовиробництві серед багаторічних бобових трав постає питання ширшого впровадження у виробництво буркуну білого.

Буркун білий – одно- і дворічна культура. Характеризується доступністю для широкого впровадження у сівозміни, на сінокоси, пасовища, вирізняються значними господарськими та агротехнічними перевагами. За два роки вегетації самостійно займає все поле не більше двух-трьох місяців. Для успішного росту і розвитку буркуну білому придатні чорноземи, темно-каштанові сіроземи, слабопідзолисті ґрунти як легкого, так і важкого механічного складу [24, 31, 53].

Культура особливо цінна для регіонів, де через кліматичні й ґрунтові умови практично неможливе вирощування конюшини та люцерни. За поживною цінністю поступається перед останніми на ранніх фазах вегетації. Проте в перші періоди вирощування кількість поживних речовин

дуже висока і досягає одного рівня зі згаданими бобовими. За визначенням, у 100 кг зеленої маси буркуну білого, скошеного у фазі початку цвітіння, міститься 18 к. од., 2,7 кг перетравного протеїну і близько 40 мг каротину. Одній кормовій одиниці відповідає 8,4 кг зеленої

маси буркуну. За вмісту у зеленій масі люцерни в період цвітіння 0,18 к. од./кг, 39 г перетравного протеїну і на 1 к. од. припадало 218 г протеїну, то у буркуну відповідно 0,17, 31 та 179

Протягом багатьох років в Інституті кормів НААН проводилися дослідження щодо питань пов'язаних з амінокислотою поживністю кормів. За одержаними результатами відношення амінокислот у протеїні кормів з листя буркуну, %, до лізину становить: лейцин – 123, валін – 67, треїлін – 76, ізолейцин – 63, фенілаланін – 81, тирозин – 42, гістидин – 52, метіонін – 14, триптофан – 35 [20-22].

Крім зеленої маси, буркун придатний для згодовування усім видам тварин у вигляді сінажу, сіна і трав'яного борошна. На трав'яне борошно його збирають у фазу утворення бутонів. У буркуну найбільшою кормовою цінністю вирізняється листя. Силос із буркуну містить багато

білка із досить високим показником перетравності останнього. Буркун можна силосувати у чистому вигляді, проте доцільно у сумішці з кукурудзою або злаковими травами. Якісний корм отримують консервуванням такого метабісульфітом натрію (4 кг препарату на 1 т зеленої маси).

Утрамбувати буркун важче, ніж інші трави, через його грубостеблість, тому листостеблову має рекомендується ретельно подрібнювати. В недостатньо щільно утрамбованому снажі утворюється

масляна кислота. Остання являє собою продукт діяльності гнильних бактерій, де джерелом зараження виступає ґрунт, що потрапляє в зелену масу разом із тракторами або при осипанні з країв траншеї. Значна

кількість масляної кислоти, що утворилася через недотримання технології заготівлі сінажу здатна спричинити появу крові в молоці корів. За результатами хімічного аналізу показник вмісту протеїну у кукурудзяному силосі менший 3 %, тоді як у буркуново-соняшниковому – перевищує 4 %.

Кальцію в кукурудзяному силосі визначено 2,8 %, у буркуново-соняшниковому – 6,2 %. У складі останнього знаходиться жиру майже

втричі більше, ніж у кукурудзяному. Також встановлено, що в буркуново-соняшниковому силосі містилося 20 мг на 1 кг каротину, при цьому у кукурудзяному – лише незначний слід. Солома з буркуну вважається

досить пиживним кормом, адже у 100 кг останньої міститься 2,2 кг перетравного протеїну (у вівсяній соломі – 1,7 кг). Завдяки пригнаному

для рослини аромату, соломі активно поїдають тварини, особливо вівці, а мілко подрібнену – корови. За велику перевагу буркуну як силосної

культури визнано можливість збирати такий та силосувати в першій половині літа, за меншої напруженості в роботі [12, 21, 35, 44, 53].

У силосі з буркуну першого року вегетації за вологості 79,3 % і рН 4,8 містилося: молочної кислоти – 73,0 %, перетравного протеїну в 1 кг корму – 25 г, на 1 к. од. припадало 181 г перетравного протеїну, в сінажі з буркуну другого року вегетації за рН 5,2 відповідно 34,7, 36, 150.

Варто зауважити, що за сушіння буркуну на сіно листя легко осипається. Недосушене сіно швидко пліснявіє і перетворюється на шкідливе для здоров'я тварин. На сіно буркуну доцільніше висівати в суміщі із злаковими травами. На сіно його скошують, коли на стеблах рослини з'являються нижні квіткові бруньки [12, 48].

Відмінною ознакою буркуну є високий вміст кумарину. Коли розтерти між пальцями листок буркуну відчується різкий, ні на що не

схожий запах. Всі види цієї культури містять кумарин: у жовтому його більше, тоді як у білому – менше. На вміст кумарину в буркуні впливає ряд факторів, зокрема: вид та сорт, ґрунтово-кліматичних умови, фаза розвитку рослин. У дослідженнях встановлено, що найменшу кількість кумарину рослини буркуну містять у ранні ранкові години, до сходу сонця. Найбільшим його вміст спостерігається в обід. Зважаючи на це буркун рекомендується скошувати або згодовувати рано вранці або пізно увечері [2, 10].

Як пасовищна культура буркун здатний покращувати не лише пасовище, а й сінокоси. На буркуновому пасовищі тварини можуть отримувати корм з ранньої весни й до пізньої осені. До того ж випасання по буркуну можна використовувати і в перший, і в другий роки вегетації рослини [1, 3, 25].

1.2 Агротехнічне значення буркуну білого в одновидових та сумісних посівах

Буркуну, як й іншим бобовим рослинам, необхідна позитивна властивість накопичувати в корінні велику кількість азотвмісних речовин. Зазначену біологічну властивість буркуну зумовлює симбіоз його коренів із бульбочковими бактеріями. Останні поселяються на коренях рослин буркуну дуже рано, як тільки з'являються сходи. Частина поглинутого з повітря азоту бактерії використовують для побудови власного тіла, а частина, потрапляючи в рослини і спрямовуються на синтезу білкових речовин.

Рослини буркуну утворюють потужну кореневу систему.

Проникаючи глибоко в ґрунт кореневі залишки рослини за рахунок своїх виділень розчиняють і засвоюють із нижніх його шарів важкорозчинні, а також вимиті з верхніх шарів відклади поживних речовин і переміщуються

їх у верхні шари. Після розкладання коренів такі речовини стають доступними для наступних культур. Його утворені кореневі ходи, через які у глибину проникають свіже повітря, вода, створюють своєрідну вентиляційну систему для ґрунту [2, 12, 23].

За використання буркуну у посівах відбувається збільшення органіки в ґрунті, підвищується вміст протеїну в зерні покривних зернових культур та врожай зернових культур по ньому, як попереднику, порівнюючи з чистим паром. У створених оптимальних умовах для росту і розвитку у рік сівби після буркуну білого за дворічного використання в ґрунті залишається 120 ц/га повітряно-сухої маси коренево-стерньових решток, де міститься 230-240 кг азоту, 60-62 кг фосфору, 130-160 кг калію, 110-120 кальцію й 44-48 кг магнію. Вище наведене характеризує культуру як найприйнятніший попередник для усіх культур [1, 13].

Для виконання рекультивативної земель на відвалах родовищ у дослідках на перших етапах біологічної рекультивативної залучали бобові трави, що виявилися досить продуктивними особливо буркун білий. Після їх збирання в ґрунті залишалося кореневої маси в 7-20 разів більше, ніж після інших культур (озима пшениця, вика, овес, горох, кукурудза). При цьому маса коренів становила від 59 до 120 ц/га і більше. Як зазначалося буркун своїми корневими виділеннями розчиняє кальцій в глибших горизонтах, використовуючи його для формування вегетативної маси зважаючи, що основна частина коріння знаходиться в орному шарі, після їх відмирання він залишається там у доступній для рослин формі

У дослідженнях наукових установ і за практикою успішних господарств встановлено, що буркун слугує відмінним попередником для інших сільськогосподарських культур і з великою ефективністю може використовуватися на зелене добриво [7, 11].

За визначенням, буркун на зелене добриво доречно висівати у районах із достатнім зволоженням. Цьому відома причина. Так, майже в

у всіх випадках заорювання буркуну на посушливих землях спричиняло зниження продуктивності культур, під які відбувалося заорювання. Проте в наступні роки врожаї підвищувалися й компенсували попереднє зниження, що пояснюється сповільненням процесів перегнивання в умовах дефіциту вологи [16, 23].

Позитивним визнано подвійне використання буркуну (перший укіс на зелений корм, другий – на зелене добриво). За впливом на врожаї і першої, і другої культури наведений варіант використання буркуну не поступався перед чорним паром і забезпечував зростання збору додаткових кормових одиниць до майже 23 ц/га.

Додаткові надходження в ґрунт при сидерації рослинних залишків зумовлюють посилення напруження мікробіологічних процесів. Якщо під посівом ярої пшениці в шарі ґрунту 0–40 см після чорного пару виявлено 260 тис. мікроорганізмів (грибів і бактерій) на 1 г повітряно-сухого ґрунту, то після сидерального пару – 3263 тис. од. Надходження в ґрунт додаткової кількості рослинних залишків сприяє підвищенню загальної біологічної активності ґрунту та інтенсивному розвитку нітрифікуючих бактерій [17].

Добре розвинена коренева система буркуну захищає ґрунт від змивання і видування пиловими бурями. Своім глибоко проникаючим корінням він скріплює ґрунт, чим створює кращі умови водопроникності.

При цьому надземна частина рослини запобігає його змиванню дощовою водою на ехиді. Серед інших бобових буркун дуже швидко та успішно заселяє змиті ґрунти. Після збирання покривної культури до початку зими висота рослин досягає 30–35 см, що сприяє закріпленню снігу. Це запобігає видуванню ґрунту в зимовий період. Буркун – незамінна бобова трав'яниста рослина для освоєння засолених земель, закріплення відкосів ярів різної крутизни [5, 15].

Серед бобових трав буркун є найприйнятнішою культурою для поліпшення карбонатно-солонцюватих ґрунтів. Слабка родючість ґетанніх пояснюється наявністю в їхньому складі дуже отруйного для рослин карбонату натрію. Завдяки добре розвинутій кореневій системі буркун під час дихання виділяє в ґрунт велику кількість вуглекислого газу.

У процесі хімічної реакції, яка відбувається між вуглекислим газом і карбонатом натрію, у ґрунті утворюється бікарбонат натрію, отруйність якого у 10 разів менша, ніж карбонату натрію. Коріння буркуну після відмирання утворює в ґрунті своєрідну дренажну систему й тим самим сприяє вимиванню до глибоких підорних горизонтів бікарбонату натрію. В той же час вуглекислий газ, який виділяється корінням буркуну, сполучається з нерозчинним у воді карбонатом кальцію, перетворюючи його на хімічно активний і розчинний у воді бікарбонат кальцію. Останній має здатність витіснити натрій з вибираючого комплексу солонців, у результаті чого значно поліпшується фізичні властивості ґрунту [16, 21].

Окрім вказаних позитивних ботанічних характеристик буркун білий при вирощуванні на насіння, завдяки довготривалому цвітінню, є прекрасною медоносною культурою, а мед має лікувальні властивості. Із 1 га посіву буркуну можна отримати 500–600 кг меду, який за якістю перевершує гречаний. На відміну від інших медоносів буркун виділяє нектарі в суху погоду, через що бджоли працюють на ньому упродовж цілого дня. Одна квітка може виділяти 0,15–0,5 мг, концентрація цукру в нектарі від 22 до 55% [11, 20].

1.3 Особливості вирощування буркуну білого в сумісних посівах

Під час висівання культур на корм (сіно, сінаж, силос, трав'яне борошно, зелену підкормку, випас) до уваги передусім беруть ті якості корму, що позитивно впливають на продуктивність і здоров'я тварин. При

цьому враховують рівень і стійкість урожаїв за різного строку використання, вплив на родючість ґрунту, можливість ураження хворобами та пошкодження шкідниками і т. д.

Для оцінки сумішки важливі й економічні показники (собівартість кормової одиниці і протеїну, окупність витрат). Враховуючи кризові явища в економіці держави, особливо в агропромисловому секторі, важливого значення набуває удосконалення або розробка енергозберігаючих технологій вирощування кормових культур.

Сумісні посіви забезпечують одержання збалансованих за цукро-протеїновим співвідношенням кормів, які відповідають фізіологічним потребам тварин. При цьому збільшення протеїну досягають без розширення площі під кормовими культурами [11, 16, 21].

Підвищення кормової цінності маси сумішок відбувається передусім за рахунок бобових, які характеризуються високим вмістом білка. Тварини поїдають кормову масу змішаних посівів значно активніше чистих. До того ж перетравність поживної речовини сумішки вища, ніж тих же поживних речовин злакових культур, вирощуваних у чистому вигляді. Висока перетравність сумішок зберігається навіть при збиранні їх у пізніші фази вегетації.

Орієнтовні варіанти сумішок, норми висіву компонентів, їх відсоткове співвідношення слід уточнювати на місцях відповідно до зональних і регіональних рекомендацій [5, 10, 26].

Одновидові посіви буркуну поступалися за врожайністю зеленої маси та виходом кормових одиниць перед посівом суданської трави на 18 і 13 %, сумішки однорічного буркуну із суданською травою – на 13 та 4 %.

Максимальний же вихід перетравного протеїну за два укуси 1,25 т з 1 га відзначені на одновидовому посіві буркуну білого, що в 2,1 раза більше порівняно з одновидовим посівом суданської трави. Вміст перетравного протеїну в 1 кг сухої речовини на варіанті одновидового посіву буркуну

був значно вищим порівняно з варіантами травосумішки із суданською травою та просом, і більше ніж у два рази порівняно із вмістом його в 1 кг сухої речовини одновидового посіву суданської трави [4].

Вивчення сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами показало, що загальний урожай кукурудзи з буркуном білим однорічним досягав 418 ц/га, тоді як кукурудзи в чистому посіві – 396 ц/га. За поживними якостями збір сумішки з буркуном становив 74,5 ц/га кормових одиниць та 4,61 ц/га перетравного протеїну, збір кукурудзи в чистому посіві – 71,2 та 3,94 ц/га відповідно [22, 31, 33].

Продуктивність травосумішки люцерни з буркуном становила у середньому 507 ц/га та була нижчою, ніж у варіантах люцерни з конюшиною лучною (557 ц/га), люцерни з тимофівкою лучною (532 ц/га) та люцерни в чистому посіві (526 ц/га), проте вищою за варіанти люцерни з вівсяницею лучною (451 ц/га), люцерни із стоколосом безостим (487 ц/га) та люцерни з еспарцетом піщаним (468 ц/га) [18, 25].

Під час вивчення ролі багаторічних трав у підвищенні родючості ґрунту було встановлено, що після травосумішок, таких як: люцерна + еспарцет + буркун, люцерна + еспарцет + буркун + райграс, люцерна + еспарцет + буркун + стоколос, залишається велика кількість післяживних корених решток. Як показав хімічний аналіз останніх, травосумішки містять у своєму складі більше азоту, фосфору та калію, ніж одновидові посіви [44].

За сумісного вирощування буркуну та озимого жита обидві культури, не пригнічуючи одна одну, після сходів повільно розвиваються: озиме жито в бік куштиння, буркун нарощує кореневу систему. Під кінець літа жито залишається під покривом буркуну. Урожайність зеленої маси за перший укіс становить 200 ц/га. В середині червня наступного року врожайність такої сумішки може досягати 150-200 ц/га з перного укосу, а в серпні, з другого – 70-100 ц/га [43].

Ряд дослідників вважають, що змішані посіви кукурудзи з буркуном підвищують вміст перетравного протеїну до 81,4–146,3 г [5, 23, 27].

УННЦ «Інститут землеробства НААН» розроблені та рекомендовані виробництву перспективні схеми сумішок кукурудзи з кормовими бобами та буркуном білим для одержання корму в північному Лісостепу та південному Поліссі. При скошуванні таких сумішок у фазі цвітіння кукурудзи вміст перетравного протеїну становить 110–115 г в одній кормовій одиниці [14, 15].

Серед однорічних кормових культур за своїми біологічними властивостями виділяється суданська трава. Завдяки високій пластичності за порівняно короткий період вона набула поширення майже по всій території України.

Значення суданської трави однаково важливе як для виготовлення сіна, сінажу, трав'яного борошна і силосу, так і для використання зеленої маси на підгодівлю і випас, а часто й для отримання зерна. Така універсальність і багатогранність використання доповнюється екологічною пластичністю трави, що дає можливість з однаковим успіхом вирощувати її майже на всіх типах ґрунтів.

Бобові культури в сумішці з суданської травою, як рослини холодостійкі, можуть компенсувати недобір врожаю. Крім того, суданська трава, вирізняючись високою врожайністю, має низький вміст протеїну.

Для того, щоб поліпшити якість кормової маси білком, постало питання про спільне вирощування із зернобобовими культурами [19, 45].

Максимальний вихід кормових одиниць з урожаєм сухої речовини за два укоси відзначено у варіанті з посівами сумішки суданської трави з однорічним буркуном – 3,8 т к. од. з 1 га. У цього варіанта встановлено найбільший вихід валової та обмінної енергії за два укоси – 70,0 і 37,7 ГДж [13].

До цінних культур для основних і поживних посівів належить сорго. Це дозволяє посилювати кормову базу для тваринництва без розширення площ посіву під кормовими культурами. Використовується на зерно, силос і зелений корм. Завдяки своїм біологічним особливостям – ксерофітній структурі рослин, посухо- та жаростійкості, солевитривалості, стійкості та здатності продовжувати ріст після тривалого періоду засухи, визначається економнішим використанням вологи на формування сухої речовини, що у кінцевому результаті сприяє забезпеченню одержання стабільних урожаїв зерна і зеленої маси за посушливих умов [16, 27].

Отже, одним із високоефективних і економічно вигідних шляхів подальшої інтенсифікації кормовиробництва, а також вирішення проблеми білка, є широке впровадження у виробництво малопоширеної культури буркуну білого, урожайність і якість якої знаходяться в залежності від ряду агротехнічних умов. Культура являє собою високоефективний компонент при вирощуванні зі злаковими, бобовими та іншими кормовими культурами. Сумісні посіви забезпечують одержання збалансованих за цукрово-протеїновим співвідношенням кормів, які відповідають фізіологічним потребам тварин. При цьому збільшення протеїну досягають без розширення площі під кормовими культурами.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце розташування та ґрунтово-кліматичні умови

господарства

Дослідження з вивчення формування продуктивності буркуну білого у сумісних посівах з іншими кормовими культурами виконувалися у ТОВ «Іверія Агро», що розташоване у Київській області. Основним видом діяльності господарства за КВЕД-2010 є 01.11. Вирощування зернових культур (крім рису) бобових культур і насіння олійних. Окрім того господарство здійснює інші види діяльності, а саме: 01.13 Вирощування овочів і багаторічних культур, коренеплодів і бульбоплодів; 01.41 Розведення великої рогатої худоби молочних порід; 01.50 Змішане сільське господарство; 10.61 Виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості; 46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин; 49.41 Вантажний автомобільний транспорт.

Територія господарства має рівнинний рельєф, що характеризується незначним її підняттям і слабким розчленування. Земельним площам, які використовує господарство притаманний широкохвилястий тип рельєфу, рівнинні землі значно переважають схиліві. Поверхня вододільних плато вирівняна, нахил такої не перевищує 3°, тому поверхнєве стікання атмосферних і талих вод повільне і змивання ґрунтів майже відсутнє. Зволоження ґрунту відбувається за рахунок атмосферних опадів, рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині близько 10-15 м.

Ріст і розвиток сільськогосподарських рослин, формування врожаю та його якості значною мірою залежать від метеорологічних умов. За багаторічними даними клімат в зоні розташування ТОВ «Іверія Агро» помірно континентальний з м'якою зимою, вологим і теплим літом.

Середня багаторічна температура повітря становить $6,8^{\circ}\text{C}$, сума ефективних температур за період вегетації – до 2500°C , тривалість безморозного періоду – близько 160 днів. Найвища середньомісячна температура припадає на липень – $17-19^{\circ}\text{C}$, найнижча на січень – мінус 6°C . У липні бувають дні, коли температура досягає $+38^{\circ}\text{C}$. Найсильніші морози спостерігаються в січні – до мінус 35°C . Річна сума позитивних температур складає 2854°C . За багаторічними даними тривалість періоду з середньодобовою температурою вище 5°C знаходиться в межах 200 днів (від середини першої декади квітня до середини третьої декади жовтня), а з температурою вище 0°C – 250 днів.

З середньому за рік випадає до 560 мм опадів, з яких 310-360 мм – у період із середньодобовою температурою 10°C . Найбільша кількість опадів припадає на кінець весни і літо, проте іноді й у літні місяці спостерігаються посушливі періоди.

Середньорічна відносна вологість повітря становить близько 75-85%. Найнижчою вона буває в травні, найвищою – у зимові місяці року. В період активного росту і розвитку основних сільськогосподарських культур, які вирощують у господарстві відносна вологість повітря коливається в межах середньорічного показника, тоді як у посушливі періоди року може зменшуватися до 45-50% і нижче.

Середня швидкість вітру – 8-11 м/с. Сніговий покрив неглибокий і нестійкий, з'являється в грудні і в березні зникає.

НУБІП України

Аналіз метеорологічних умов свідчить, що клімат у зоні, де знаходиться господарство сприятливий для вирощування багатьох сільськогосподарських культур, у тому числі й буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.

Грунтові умови місця проведення досліджень представлені чорноземами опідзоленими.

Вище наведені ґрунти є найменш опідзоленими з усіх ґрунтів, що характерні для даної зони. До глибини 55-60 см простягається верхній перехідний горизонт грудкувато-горіхуватої структури, пронизаний кореневими рештками трав'янистих рослин та добре гумусований. Нижній перехідний горизонт порівняно малогумусований однак сильно ілювіований. Колір ґрунтоутворення сіро-бурий, гарно виражена горіховато-призматична структура. Ці ґрунти належать до найродючіших та придатних до механізованого обробітку.

Ґрунти цієї групи містять 3,0-4,0 % гумусу в орному шарі, переважно середнє забезпечення рухомими формами фосфору і калію. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН сольове 5,6). Сума ввібраних основ в орному шарі дорівнює в середньому 21,6 мг-екв на 100 г ґрунту за низького показника гідрологічної кислотності (2,6 мг-екв на 100 г ґрунту). Ступінь насичення основами перевищує 90 %.

Дослідження, щодо вивчення продуктивності буркуну білого залежно від елементів технології вирощування проводили на сірих лісових крупнопилуватих легкосуглинкових ґрунтах. Агрохімічна їх характеристика наведена в таблиці 2.1.

Сірі лісові ґрунти характеризуються пониженою родючістю, за рахунок того, що мають низький вміст гумусу, азоту, незадовільний гранулометричний склад, слабокислу реакцію середовища. Фізичні властивості цих ґрунтів малосприятливі, оскільки в склад гранулометричних фракцій входить багато пилу.

Також характерними ознаками цих ґрунтів є здатність до утворення ґрунтової кірки. Цей показник негативно відзначається на повітряному обміні між ґрунтом й атмосферою, засвоєння елементів живлення, пригнічуються процеси життєдіяльності ґрунтової мікрофлори, тощо.

Агрохімічна характеристика орного (0-20 см) шару ґрунту на дослідній ділянці

Таблиця 2.1.

Показник	Кількісна величина
Гумус, %	1,08 – 1,28
pH сол.	5,2 – 5,6
Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	0,96-0,99
Сума поглинутих основ, мг-екв/100 г ґрунту	6,5 – 6,9
Ступінь насиченості основами, %	76
Пужногідролізований азот (за Корнфілдом), мг/100 ґрунту	8,1 – 8,7
Рухомий фосфор (за Чириковим), мг/100 г ґрунту	11,4 – 14,6
Обмінний калій (за Чириковим), мг/100 г ґрунту	8,0 – 10,0

За агрохімічними показниками ґрунт дослідної ділянки характеризується низьким вмістом гумусу, підвищеною забезпеченістю рухомими формами фосфору і калію та низькою забезпеченістю азотом.

Аналіз ґрунтово-кліматичних умов показав, що місце знаходження господарства є сприятливе для вирощування значного переліку сільськогосподарських культур, у тому числі й буркуну білого в одно-видових та сумісних посівах.

2.2. Особливості погодних умов у роки проведення досліджень

Метеорологічні умови вважаються одним із найважливіших факторів формування продуктивності сільськогосподарських культур.

Адже щорічно вони змінюються порівняно з багаторічними показниками як у бік поліпшення, так і погіршення умов вегетації рослин, від чого значною мірою залежить рівень урожайності останніх.

Так, у 2020 році кліматичні умови навесні виявилися не типовими для зони Полісся. За теплої зими стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0°C у бік підвищення відбувся 18 лютого. Середня температура повітря за березень становила $4,6^{\circ}\text{C}$, або на $3,8^{\circ}\text{C}$ вище за норму. Стійкий перехід температури повітря через 5°C зафіксовано 17 березня. При цьому за березень випало 54 мм опадів, що на 15 мм вище за середньобагаторічну норму. В квітні відзначено стабільне підвищення температури, а стійкий перехід через 10°C відбувся 22 числа.

(табл. 2.2)

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Рік	Місяць									Сума за березень - листопад	Середнє за березень - листопад
	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад		
Кількість опадів, мм											
2020	54	29	52	15	51	2,3	25,5	39	112	380	41,2
2021	35	68	146	15	46	28	5,5	103	49	495,5	55
Середня багаторічна	39	49,0	53,0	73,0	88,0	69,0	47	35	51	504	56
Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$											
2020	4,6	9,1	15,8	20,4	21,9	22,6	17,8	7,3	5,7	-	13,9
2021	4	12,4	15,5	20,6	22,4	21,1	16,1	6,5	1,2	-	13,3
Середня багаторічна	0,8	8,4	15,3	18,5	19,6	18,9	13,9	8,1	2,2	-	11,7

Кількість опадів досягла рівня 20 мм, що на 29 мм менше за середньобагаторічну норму. У травні, що видався відносно теплим, опадів випало 52 мм. Це майже не відрізняється від середньобагаторічної норми згаданого місяця.

Червень спостерігався теплим, проте з недостатньою кількістю опадів. Крім того дощі випадали нерівномірно. Середньодобова температура повітря t була на $2,2^{\circ}\text{C}$ вище норми і досягала $20,4^{\circ}$. У липні середньодобова температура повітря також залишалася високою $21,9^{\circ}\text{C}$, що на $2,6^{\circ}\text{C}$ вище багаторічних показників. Опадів випало у 1,5 раза менше порівнянню з середньобагаторічними даними. Найбільша їхня кількість відзначена у третій декаді – майже 33 мм. У серпні температура повітря залишалася високою – $22,6^{\circ}\text{C}$, за дуже незначної суми опадів 2,3 мм.

Вересень виявився теплим, із температурою повітря, що досягала $17,8^{\circ}\text{C}$ і була на $3,9^{\circ}\text{C}$ більше норми. Жовтень відзначено холоднішим, у кінці третьої декади середньодобова температура стабільно опускалася до позначки нижче 5°C за кількістю опадів показники суттєво не відрізнялися від середньобагаторічної норми. Припинення вегетації багаторічних трав зафіксовано в кінці листопада, із досягненням середньодобових температур позначки $4,7^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів встановлена вищою за середньобагаторічні норми на 61 мм. Грудень видався теплим і малосніжним.

У 2021 році Кліматичні умови відрізнялися від багаторічних показників. Так у січні утримувалася холодна й малосніжна погода, із середньомісячною температурою повітря, на $0,1^{\circ}\text{C}$ більшою за норму – $5,6^{\circ}\text{C}$ за норми $-5,5^{\circ}\text{C}$. У лютому впродовж усього місяця середньодобова температура зберігалася вище нуля. Кількість опадів практично не відрізнялася від норми.

Березень був забезпечений опадами із показником 35 мм, які випадали упродовж першої декади у вигляді мокрої снігу та дощу.

Поверхня ґрунту охолоджувалася до -3 – $(-6)^{\circ}\text{C}$. Унаслідок зниження температури повітря на початку та в окремі дні відбувалося уповільнення або повне припинення відновлення вегетації сільськогосподарських культур, - як озимих, так і багаторічних трав. У квітні середньодобова температура повітря стабільно підвищувалася і перевищувала 10°C .

Найбільшою кількістю опадів виявилася лише для другої декади - на рівні 60 мм. Травень був теплим за середньодобовою температурою повітря, вищою за норму на $0,3^{\circ}\text{C}$ із показником $15,5^{\circ}\text{C}$. Середньодобова температура повітря червня спостерігалася вищою за норму і досягала $20,6^{\circ}\text{C}$, проте опадів у червні майже не фіксували. У липні протягом усього місяця випала незначна кількість опадів у загальному 50% від норми. Найспекотніші стали друга і третя декади, із середньомісячною температурою повітря $22,4^{\circ}\text{C}$, що на 15% вище за норму.

У вересні показники за температурним режимом виявилися дещо вищими від норми (на $2,2^{\circ}\text{C}$). Забезпеченість вологою була незначною. Жовтень за погодними умовами, відрізнявся від багаторічних даних. Середньомісячна температура повітря у жовтні відзначена дещо нижчою від норми – на рівні $6,5^{\circ}\text{C}$.

2.3 Схеми дослідів та методика проведення досліджень

Для вивчення формування продуктивності одновидових посівів буркуну білого та його травосумішок з однорічними злаковими культурами упродовж 2020-2021 рр. проводилися дослідження за методиками виконання наукових досліджень з кормовими культурами.

У 2020 році було закладено трифакторний польовий дослід: площа посівної ділянки – 50 м^2 , облікової – 25 м^2 , повторення – чотириразове, розміщення ділянок – систематичне.

Схема досліду:

Фактор А – травосумішки:

- 1 – буркун білий (контроль);
- 2 – буркун білий + кукурудза;
- 3 – буркун білий + суданська трава.

Фактор В – норма висіву буркуну білого:

- 1 – 16 кг/га (8,8 млн шт./га) (контроль);
- 2 – 18 кг/га (9,9 млн шт./га);
- 3 – 20 кг/га (11 млн шт./га).

Фактор С – удобрення:

- 1 – без добрив (контроль);
- 2 – $N_{45}P_{45}K_{45}$;
- 3 – $N_{60}P_{60}K_{60}$;
- 4 – $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Серед сортів, що висівали у досліді були такі: буркун білий дворічний сорту Еней, кукурудза гібрида Кадр 267 МВ, суданська трава сорту Білявка. Норма висіву злакового компонента 70 % від повної кукурудза – 60 тис. (20 кг/га); суданська трава – 1,5 млн схожих насінин на 1 га (15 кг/га).

Мінеральні добрива застосовуються у формі аміачної селітри (34,5%), простого суперфосфату (19,5 %) і хлористого калію (56 %). Восени, під основний обробіток ґрунту, вносили фосфорно-калійні добрива, весною під передпосівну культивуацію азотні – рівними частинами.

Для використання фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин застосовували методику «Основи наукових досліджень в агрономії» [51].

Висоту рослин вимірювали мірною лінійкою від поверхні ґрунту до верхівки головного стебла у 10 рослин на двох несуміжних повтореннях [49].

Щільність травостоїв визначали на фіксованих ділянках за повних сходів та у фазі повної стиглості [51].

Урожайність розраховували суцільним способом (зважаючись на урожай з усієї ділянки) [52].

Перерахунок у кормові одиниці й перетравний протеїн відбувалися на основі даних хімічного складу кормів за методикою М. Ф. Томме [31].

Для економічної оцінки вирощування застосовували розрахунковий метод із використанням технологічної карти за цінами, які склалися на жовтень 2021 року. Для її складання залучали сучасні розробки ННЦ «Інститут аграрної економіки» [50].

Енергетичну ефективність агрозаходів визначали за методикою О.К. Медведовського та П. І. Іваненка [48].

Математична обробка результатів досліджень виконувалася методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізу на персональному комп'ютері із використанням комп'ютерних програм Exel, «Statistica-6».

Нижче наведено основну характеристику досліджуваних сортів культур.

Сорт буркуну білого дворічного Еней. Виведений Інститутом кормів НААН. Кущ рослини прямостоячий, розетка весняного відростання стелиться, кущистість середня, стебла середньої товщини, неопушені, заввишки 138-148 см. Листя середньої величини, м'які, прилистки ланцетоподібної форми, неопушені, зеленого кольору. Суцвіття пазушна кисть веретеноподібної форми, середньої пухкості, з білими квітками.

Боби одно-двосім'янка, з коротким носиком, сітчасто-зморшковаті, насіння середнє, округло-яйцеподібне, блідо-жовтого кольору. Маса 1000 насінин 2,0-2,16 г. Буркун білий сорту Еней забезпечує врожайність сухої речовини на рівні 62,0-96,8 ц/га, урожай насіння – 6,15 ц/га. Вміст білка становить 14,2-18,1 %, клітковини – 38,2-42,2 %. Збір білка – 9,5-15,7 ц/га.

Хворобами та шкідниками пошкоджується слабо, гарний медонос.

Гібрид кукурудзи Кадр 267 МВ. Оригінатор – Інститут сільськогосподарства степової зони НААН. У Державному реєстрі сортів рослин,

придатних для поширення в Україні з 2001 р. Середньоранній (ФАО – 260), простий модифікований.

Рослина 220–230 см у висоту, слабо кущиться, високостійка до вилягання і ламкості стебла. Листків на головному стеблі 16, висота прикріплення качана 80–90 см. Качан за формою конусно-циліндричний, за довжиною – середній, тип зернини зубовий, кількість зернових рядів мала, колір верхівки зернини – жовтий, низу зернини – оранжевий, антоціанове забарвлення лусок стрижня сильне. Врожайність по зоні Степу – 72,4 ц/га, Лісостепу – 99,5 ц/га, Полісся – 93,6 ц/га, гарантований приріст відповідно 7,9–13,8 ц/га. Стійкість до засухи 8,5–9 балів, вилягання – 8,6–8,8 балів, пухлякості сажки – 9,0 балів.

Суданська трава сорт Білявка. Оригінатор – Генічеська дослідна станція ІСГСЗ НААН України. В Державному реєстрі сортів рослин України з 2008 р. Зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ. Напрямок використання – на зелений корм та сіно. Середньостиглий. Рослина досягає висоти залежно від ґрунтово-кліматичних умов під час вегетації при першому укосі 130–165 см, при другому – 90–100 см. Рослини добре розвинені та густо обліснені. Стебло середнє за товщиною. Листкова пластинка середнього розміру. При першому укосі формує 3,1, при другому – 3,8 стебел на кожну рослину. Перший укіс настає на 60 день після сходів, другий – через 38–42 дні після першого. Суцвіття довге, нещільне, напівстиснуте. Колоски овальні, дуже опушені. Зернівка – світло-коричневого кольору, щільно вкрита колосовими лусочками. Маса 1000 насінин – 17–21,5 г. Урожайність: зеленої маси на рівні 18,6–47,2 т/га, насіння 1,4–2,2 т/га. Вміст сирого протеїну – 9,4 %. Вміст клітковини – 23,6 %. Сорт середньостиглий, дуже посухостійкий.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ БУРКУНУ БІЛОГО В
ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ3.1 Видовий склад буркуну білого з однорічними
злаковими культурами

Серед важливих проблем інтенсивного ведення тваринництва виділяється питання білкового дефіциту, за якого не тільки знижується продуктивність тварин, а й нераціонально використовуються корми. У разі нестачі в раціонах 20–25 % білка перевитрата кормів зростає майже в 1,5 рази, підвищується собівартість продукції. При цьому бобові культури, як основне джерело білка в кормах, малозабезпечені вуглеводами, на які багаті злаки. Звідси, за рекомендаціями науковців, необхідно висівати змішані посіви, які б містили злаково-бобові компоненти.

Ботанічний склад травостою, виступаючи важливим показником якості корму, його біологічної повноцінності та стійкості врожаю, залежить від значної кількості чинників, серед яких агротехнічні, кліматичні, біологічні особливості культур тощо. Це основний показник, що свідчить про ріст ценозу загалом та його окремих компонентів. Зокрема, він відображає кількісний склад, збереження видів та їх довголіття на луках і пасовищах, трансформацію травостоїв залежно від технологічних елементів.

Встановлено, що у період вегетації на видовий склад сумісних посівів впливали фони мінерального живлення. За одержаними результатами дослідження, видовий склад сумісного посіву змінювався з підвищенням доз добрив (табл. 3.1).

Як показало порівняння з контролем (без добрив), відбулося помітне збільшення присутності злаків на варіантах удобрення $N_{45}P_{45}K_{45}$ і

$N_{60}P_{60}K_{60}$. Так, на варіантах буркуну білого з кукурудзою та суданською травою порівняно з контролем, без добрив, ця різниця становила 0,3–0,9 та 0,5–0,7 т/га %.

Таблиця 3.1

Видовий склад сумісних посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами, середнє за 2020–2021 рр., %

Травосумішка	Удобрення	Норма висіву буркуну білого, кг/га			
		16	18	20	
Буркун білий (контроль)	злаки	без добрив	-	-	-
	бобові	(контроль)	100	100	100
	злаки	$N_{45}P_{45}K_{45}$	-	-	-
	бобові		100	100	100
	злаки	$N_{60}P_{60}K_{60}$	-	-	-
	бобові		100	100	100
Буркун білий + кукурудза	злаки	без добрив	25,7	25,4	24,8
	бобові		74,3	74,6	75,2
	злаки	$N_{45}P_{45}K_{45}$	26,4	25,3	25,3
	бобові		73,6	74,7	74,7
	злаки	$N_{60}P_{60}K_{60}$	26,6	25,8	25,3
	бобові		73,4	74,2	74,7
Буркун білий + суданська трава	злаки	без добрив	33,9	33,4	32,3
	бобові		66,1	66,6	67,7
	злаки	$N_{45}P_{45}K_{45}$	34,4	33,9	33,0
	бобові		65,6	66,1	67,0
	злаки	$N_{60}P_{60}K_{60}$	34,6	34,2	33,8
	бобові		65,4	65,8	66,2
	злаки	$N_{60}P_{90}K_{90}$	33,9	33,5	32,9
	бобові		66,1	66,5	67,1

За збільшення фосфорно-калійних добрив (варіант $N_{60}P_{90}K_{90}$), у порівнянні з контролем спостерігався помітний позитивний вплив на ріст і розвиток буркуну білого та, відповідно, зростання присутності у сумішці останнього. Проте наявність бобового компонента за максимального удобрення знаходилася в межах похибки, а отже, не виявила істотного впливу на ботанічний склад травосумішок.

У середньому за два роки досліджень найбільш наближеною до оптимального співвідношення (50/50 %) бобового і злакового компонентів визнана сумішка буркуну білого і суданської травою. Так, за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ частка суданської трави становила 33,9 %, порівнюючи з найнижчим показником у варіанті з кукурудзою – 23,4 %.

Разом із тим на присутність бобового компонента в сумішці прямо пропорційно впливало підвищення норми висіву. У свою чергу в разі збільшення норми висіву зменшувалася присутність злакового компонента, тобто відбувається певне пригнічення культур через загушення посіву. В кукурудзи таке зниження відзначали на рівні 1,9-2,5 %, у суданської трави – 1,4-2,1 %.

У процесі досліджень значна увага була приділена вивченню впливу мінеральних добрив на ріст і розвиток обох компонентів у сумісному посіві. Особливо чітко це простежувалося на злаковому компоненті. Так, при підвищенні рівня удобрення до $N_{60}P_{60}K_{60}$ у середньому частка злакового компонента збільшувалася на 0,6-1,6 %. У середньому за два роки досліджень найбільш наближеним до оптимального (50/50 %) співвідношення бобового і злакового компонентів виявилось у сумішки буркуну білого із суданської травою. При нормі висіву буркуну білого 16 кг/га й удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ частка суданки становила 33,9 %, порівняно з найнижчим показником у варіанті з кукурудзою – 23,4 %.

Позитивно застосування мінеральних добрив впливало на ріст і розвиток злакового компонента, що особливо проявилось за удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$. За підвищення рівня фосфору і калію в удобренні до $N_{60}P_{90}K_{90}$ відбувається певне збільшення вмісту бобової культури. Загально відомо, що фосфорно-калійні добрива позитивно впливають на рослини родини бобових.

3.2) Щільність буркуну білого в одновидових та сумісних посівах

Для одержання високих врожаїв зеленої маси важливим показником у травосіянні визнана його щільність, оскільки врожайність в основному залежить від густоти і висоти травостою. Як показує практика, внаслідок зменшення щільності можуть з'являтися види багаторічного й однорічного різнотрав'я, серед яких тбувають малоцінні, а інколи й отруйні рослини.

Щільність травостою визначається насамперед інтенсивністю пагоноутворення, за якої рослини формують більш розвинену кореневу систему й повніше використовують поживні речовини ґрунту, накопичують вегетативну масу. Від щільності травостою залежить і характер впливу видів в агроценозі. Так, регулювати врожайність та якісні показники останнього певною мірою можливо враховуючи біологічні особливості видів, їхню реакцію на фактори зовнішнього середовища, а також призначення агроценозу, застосовуючи агротехнічні заходи. Зважаючи на важливість цього показника, вивчали як змінюється щільність сіяних одновидових посівів та їх травосумішок залежно від складу та удобрення.

У проведених дослідженнях встановлено, що щільність одновидових і сумісних з однорічними злаковими культурами посівів буркуну білого залежала від норм висіву культури, рівня мінерального живлення та складу травосумішки (табл. 3.2).

Як виявилось, найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин буркуну білого створювалися при його одновидовому вирощуванні. Так, залежно від досліджуваних факторів щільність посіву коливалася від 377 до 568 шт./м². Збільшення норми висіву сприяло підвищенню кількості продуктивних пагонів на 25 %, тоді як збільшення норм удобрення – на 8-13 %. Найбільшу кількість пагонів (568 шт./м²) відзначено за норми висіву

20 кг/га та удобрення N₆₀P₉₀K₉₀. Одержаний результат засвідчує як певний пригнічуючий вплив при загущенні посівів через підвищення норм висіву, сумісне вирощування з іншими кормовими культурами, так і позитивний вплив удобрення на ріст і розвиток культури.

Таблиця 3.2

Щільність буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2020–2021 рр., шт./м²

Травосуміші	Удобрення	Норма висіву буркуну білого, кг/га								
		16			18			20		
		буркун	злакові	усього	буркун	злакові	усього	буркун	злакові	усього
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	377	-	377	439	-	439	494	-	494
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	407	-	407	466	-	466	534	-	534
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	417	-	417	475	-	475	548	-	548
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	430	-	430	492	-	492	568	-	568
Буркун білий + кукурудза	без добрив	309	6	314	347	6	353	376	6	381
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	327	7	334	368	7	375	399	7	405
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	343	7	349	375	7	381	408	7	414
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	351	7	357	380	7	387	415	7	422
Буркун білий + суданська трава	без добрив	290	89	379	321	85	407	351	85	435
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	307	98	404	326	90	416	357	89	446
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	309	101	410	329	96	424	359	94	453
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	311	102	413	331	98	428	360	96	456

Щільність буркуново-злакових травостой, зважаючи на вплив досліджуваних факторів, коливалася від 279 до 464 шт./м². Найбільшою кількістю рослин на одиниці площі спостерігалось за сумісного вирощування із суданською травою – 456 шт./м². Підвищення норм висіву буркуну білого до 20 кг/га зумовило збільшення густоти стояння на всіх варіантах сумісного вирощування, окрім ценозу з кукурудзою, де зростання щільності прямо пропорційно залежно від збільшення норми висіву до 20 кг/га.

За визначенням, збільшення норм внесення добрив призводить до підвищення загальної густоти травостою та забезпечує 2-14 % приросту показника за внесення повного мінерального добрива дозою $N_{60}P_{90}K_{90}$.

У процесі проведення досліджень доведено залежність щільності посівів від внесення мінеральних добрив. Так, застосування нормою $N_{45}P_{45}K_{45}$ збільшувало присутність бобової культури на одиниці площі на 30-47 шт. порівняно з варіантом без добрив. Тобто відбувається позитивний вплив додаткових елементів живлення на ріст, розвиток та виживаність рослин на полі. За удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ кількість рослин на 1 м² збільшувалася на 42-64 шт., що підтверджує позитивний вплив підвищених доз удобрення. У разі збільшення доз фосфорно-калійного удобрення ($N_{60}P_{90}K_{90}$) також спостерігалось певне підвищення щільності посівів. При цьому кількість рослин зросла на 53-87 шт., порівняно з варіантом без внесення добрив.

Варто зазначити, що високою щільністю як бобового, так і злакового компонента серед варіантів вирощування буркуну білого в сумісних посівах з однорічними злаковими культурами відзначився варіант вирощування із суданською травою. У середньому кількість рослин на 1 м² знаходилася в межах 449-540 шт. Разом із тим за сумісного вирощування з кукурудзою показник щільності становив 372-499 шт./м². Також простежується залежність щільності посівів від норми висіву бобової культури. Тенденція до нарощування густоти стояння зберігалася при нормі 18 та 20 кг/га.

Крім того показник щільності варіював залежно від рівня мінерального живлення. Використання мінеральних добрив дозою $N_{45}P_{45}K_{45}$ позитивно впливало на кількісний показник рослин на одиниці площі. Зокрема прибавка до густоти стояння по варіантах з цим удобренням досягла 12-43 шт. порівняно з варіантом без добрив. Застосування добрив на рівні $N_{60}P_{60}K_{60}$ також збільшувало показник

щільності на 15-48 шт. Фосфорно-калійні добрива, внесені більшою кількістю позитивно впливали на ріст і розвиток як буркуну білого, так і злакових культур. Кількість рослин порівняно з неудобрюваними варіантами збільшувалася на 4-12 %.

Отже, звідси кількість рослин бобових і злакових культур змінювалася залежно від удобрення. Встановлено, що серед усіх варіантів із застосуванням мінеральних добрив відзначено позитивний приріст кількості рослин на дослідних ділянках. Найбільшого показника густоти травостою досягнуто за внесення підвищеної дози фосфорно-калійних добрив – $N_{60}P_{90}K_{90}$.

3.3 Вплив елементів технології вирощування на висоту буркуну білого в одновидових та сумісних посівах

У визначенні врожайності при сумісному вирощуванні важливим показником, який застосовується, вважається біометричні параметри. Зіважаючи на те, під час проведення досліджень визначали, як змінюється висота ценозу залежно від умов вирощування.

Так, важливим біометричним показником росту кормових культур визнана висота рослин. Значною мірою вона залежить від технологічних заходів вирощування і погодних умов, при цьому змінюється, впливаючи таким чином на процеси формування урожайності зеленої маси. На темпи наростання висоти рослин компонентів сумішок впливає комплекс із багатьох факторів, серед яких основними варто виокремити рівень мінерального живлення та співвідношення компонентів.

Мінеральне живлення використане, як для одновидового посіву, так і травосумішок зумовлювало позитивний вплив на лінійний ріст культур.

Висота змінювалася поступово, із збільшенням норм добрив, і на всіх

варіантах досліджу досягла найвищого показника за максимального удобрення (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Висота буркуну білого в одновидових та сумісних посівах,
середнє за 2020–2021 рр., см**

Травосумішкка	Удобрєння	Норма висіву буркуну білого, кг/га					
		16		18		20	
		буркун	злаки	буркун	злаки	буркун	злаки
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	87	-	88	-	90	-
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	91	-	92	-	94	-
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	93	-	95	-	95	-
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	94	-	96	-	97	-
Буркун білий + кукурудза	без добрив	89	115	90	116	91	117
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	93	124	95	126	95	126
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	95	127	97	129	98	130
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	97	130	98	132	99	132
Буркун + суданська трава	без добрив	90	98	91	99	93	100
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	93	103	95	104	96	105
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	95	105	97	106	98	107
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	98	108	99	109	100	110

Найбільший приріст бобового компонента, залежно від удобрення і виду травосумішки, забезпечили варіанти сумісного вирощування з кукурудзою та одновидового посіву. Серед злакових компонентів, залежно від удобрення, прирости становили: кукурудзи – 10-20 % та суданської трави – 9-12 %.

Найвищими ромлинами буркуну виявилися на варіанті сумісного посіву із кукурудзою – 97, см та суданською травою – 98 см, за норми

мінерального живлення $N_{60}P_{90}K_{90}$. Це підтверджує сприятливий вплив удобрення на формування вегетативної маси культури та вказує на відсутність значного пригнічуючого впливу компонентів сумішки одна на одну.

Приріст злакових культур знаходився на рівні 62-66 см у кукурудзи та 55-60 см у суданської трави. Залежно від удобрення прирости становили: кукурудзи – 8-12 %, суданської трави – 6-8 %.

За аналізом одержаних нащадків встановлено, що висота рослин перед укосом збільшувалася з підвищенням норми висіву бобової культури. При цьому основні тенденції стосовно зміни висоти залежно від компонента сумішки та удобрення зберігалися.

3.4 Особливості формування фотосинтетичного апарату буркуну

білого в одновидових та сумісних посівах

На кількісні й якісні показники формування продуктивності посівів значною мірою впливають фізичні та фізіологічні процеси, що трансформують сонячну енергію в органічну речовину в системі атмосфера-лист – рослина – агроценоз. Інтенсивність перебігу цього процесу залежить насамперед від особливостей і спектрального складу сонячного сяйва, енергетичного балансу між поглиненою енергією, і витратами на фотосинтез, транспірацію, тепло- й вологообмін, наявність поживних речовин та легкодоступної вологи тощо.

Як встановлено, залежно від збільшення норм висіву буркуну площа листкової поверхні зменшувалася, що вказує на певний пригнічуючий вплив загушення посівів (табл. 3.4). Тенденція до найбільшого показника площі знаходилася практично на однаковому рівні на варіантах травосумішок із кукурудзою та суданською травою.

Таблиця 3.4

Динаміка площі листкової поверхні буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2020–2021 рр., тис. м²/га

Травосумішка	Удобрення	Норма висіву буркуну білого, кг/га		
		16	18	20
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	34,23	33,63	33,41
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	36,7	36,1	35,88
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	38,33	37,73	37,51
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	39,9	39,3	39,08
Буркун білий + кукурудза	без добрив	46,27	45,67	45,45
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	48,56	47,96	47,74
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	49,76	49,16	48,94
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	50,96	50,36	50,14
Буркун білий + суданська трава	без добрив	47,23	46,63	46,41
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	49,7	49,1	48,88
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	51,23	50,63	50,41
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	52,33	51,73	51,51

Варто зауважити, що біологічне значення розмірів листкової поверхні насамперед передусім, полягає в залежності від її ступеня поглинання посівами фотосинтетично активної радіації (ФАР). Серед основних умов для максимально ефективного використання енергії сонця вирізняється формування рослинами оптимальної листкової поверхні та тривале їх перебування в активному стані. З метою досягти високого урожаю недостатньо одержати велику площу асиміляційної поверхні, бо при цьому неможливо гарантувати високу врожайність культури. Головне тут не площа листків, а термін їх активної роботи. Фотосинтетичний потенціал являє собою один із найважливіших параметрів, з яким тісно корелює рівень врожайності і характеризує продуктивність листкового апарату.

НУБІП України

РОЗДІЛ 4

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛИСТОСТЕБЛОВОЇ МАСИ БУРКУНУ БІЛОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

НУБІП України

4.1 Урожайність зеленої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах

У проведених упродовж 2020-2021 рр. дослідженнях найважливішим показником, що характеризує ефективність того чи іншого варіанта, визначено врожайність, яка залежить від багатьох факторів. Як встановлено за одержаними результатами, це насамперед склад травосумішки, частка в них буркуну білого та удобрення (табл. 4.1).

Так, під час досліджень буркуново-злакові травосумішки формували високі показники врожаю, проте останній варіював, порівняно з одновидовим посівом буркуну білого. Це свідчить про міжвидове конкурування, що відбувалося протягом вегетації між компонентами травосумішки, а отже, пригнічення.

У середньому за два роки досліджень приріст до врожайності залежно від компонента травосумішки, відзначено на варіантах сумісного посіву з суданською травою. Тобто, звідси культура проявила себе значно конкурентоспроможнішою при вирощуванні в травосумішках, порівняно з іншими варіантами. Також важливим стало інтенсивне кущіння суданської трави під час вегетації, що надало можливість в кінцевому результаті отримати вищу продуктивність.

На варіантах сумісного посіву із кукурудзою врожайність виявилася нижчою на 0,20-2,30 т/га, що вказує на наявність не надто сприятливих умов для росту і розвитку досліджуваної культури у сумішці та певного пригнічення буркуном білим.

Таблиця 4.1
Урожайність зеленої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2020-2021 рр., т/га

Травосумішка	Удобрєння	Норма висіву буркуну білого, кг/га		
		16	18	20
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	38,10	35,80	34,30
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	44,60	42,20	40,00
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	45,80	43,70	40,70
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	47,30	45,20	42,30
Буркун білий + кукурудза	без добрив	37,80	36,00	34,30
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	42,20	40,90	38,70
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	43,50	42,10	38,80
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	44,80	43,40	40,40
Буркун білий + суданська трава	без добрив	41,20	38,80	36,10
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	47,60	44,60	41,70
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	49,50	47,00	43,40
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	51,50	48,70	45,50
НІР ₀₅	для травосумішок – 0,9; для удобрєння – 0,8; для норм висіву – 0,8; загальна – 3,2.			

Крім того встановлено, пряму залежність показників урожайності зеленої маси від доз внесення мінеральних добрив. При цьому найвищі показники врожайності кормових культур у чистих і сумісних посівах отримали при внесенні N₆₀P₉₀K₉₀.

В одновидовому посіві буркуну білого приріст урожаю, порівняно з контролем, коливався від 5,60 до 9,40 т/га, тоді як на варіантах сумісного посіву з кукурудзою від 4,40 до 7,80 т/га.

Така закономірність підтверджує позитивну роль азотних добрив особливо для злакового, і фосфорно-калійних значною мірою для бобового компонента.

Збільшення норми висіву буркуну білого зумовило певне зниження продуктивності як одновидових, так і сумісних посівів. За норми 18 кг/га показник зниження становив 1,80-3,0 т/га, 20 кг/га – 3,50-6,30 т/га.

Загалом найбільшою врожайністю виявилася на варіанті сумісного посіву із суданською травою за норми висіву буркуну білого 16 кг/га, удобрення на рівні $N_{60}P_{90}K_{90}$, із показником 51,50 т/га.

4.2 Урожайність сухої маси буркуну білого залежно від елементів технології вирощування

За визначенням, на варіанті одновидового вирощування буркуну білого та його травосумішок з однорічними злаковими культурами вихід сухої речовини змінювався залежно від складу травосумішки, рівня удобрення, норми висіву буркуну білого, аналогічно врожайності зеленої маси (табл. 4.2).

У середньому врожайність коливалася в межах 6,69-10,53 т/га. При одновидовому посіві буркуну білого врожайність становила 6,69-9,26 т/га. Із застосуванням мінеральних добрив відбулося збільшення вмісту та збору сухої речовини на 1,04-1,87 т/га. Сівба буркуну білого з нормою висіву 18 кг/га і вище знижувала показник урожайності сухої маси корму на 0,31-1,4 т/га.

Варто зауважити, що серед досліджуваних травосумішок вищою врожайністю, порівняно з одновидовим посівом, відзначилися травосумішки із суданською травою, де середній збір сухої речовини виявився на 0,13-1,27 т/га вищим за одновидовий посів буркуну білого.

Найвищий вміст сухої речовини, як і зеленої маси, встановлено у травосумішці з суданською травою на максимальному мінеральному удобренні з нормою висіву буркуну білого 16 кг/га – 10,53 т/га. При цьому внесення добрив на згаданому варіанті сприяло підвищенню врожайності сухої речовини на 1,28-2,37 т/га.

Урожайність сухої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2020–2021 рр., т/га

Таблиця 4.2

Травосумішка	Удобрєння	Норма висіву буркуну білого, кг/га		
		16	18	20
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	7,39	6,99	6,69
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	8,57	8,18	7,73
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	8,83	8,52	7,86
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	9,26	8,86	8,32
Буркун білий + кукурудза	без добрив	7,90	7,41	7,02
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	8,90	8,25	7,86
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	9,35	8,75	8,33
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	9,86	9,32	8,73
Буркун білий + суданська трава	без добрив	8,16	7,58	7,21
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	9,74	9,14	8,55
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	10,07	9,52	8,71
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	10,53	9,95	9,20
НІР ₀₅	для травосумішок – 0,3; для удобрення – 0,25; для норм висіву – 0,25; загальна – 0,7			

Максимальна врожайність сумісного посіву буркуну білого з кукурудзою знаходилася на рівні 9,86 т/га за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та удобрення N₆₀P₉₀K₉₀.

4.3 Поживність сухої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах

Нарощування виробництва продукції тваринництва, поліпшення якості та зниження собівартості такої визначено одним із найважливіших завдань успішного розвитку галузі господарства. Для забезпечення здорового функціонування тварин і високої їх продуктивності необхідно.

щоб на 1 к. од. припадало, згідно із зоотехнічними нормами, 110-115 г перетравного протеїну. Як встановлено дослідженнями, у кормі з всіх травосумішок забезпеченість 1 к. од. перетравним протеїном значно перевищувала норму.

Поживність отриманого корму визначили за результатами хімічного аналізу зеленої маси та коефіцієнтів перетравності поживних речовин. Як виявилось, зелена маса як одновидових посівів буркуну білого, так і його травосумішок з однорічними злаковими культурами характеризувалася високим вмістом протеїну – на 1 к. од. у сухій речовині такого припадало 159-184 г (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Поживність сухої біомаси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2020-2021 рр., т/га

Травосумішка	Удобрєння	Норма висіву буркуну білого, кг/га								
		16			18			20		
		к. од., т/га	ПП, т/га	забезп. к. од. ПП, г	к. од., т/га	ПП, т/га	забезп. к. од. ПП, г	к. од., т/га	ПП, т/га	забезп. к. од. ПП, г
Буркун білий (контроль)	без добрив	6,03	1,04	172	5,73	0,97	169	5,50	0,93	169
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	7,02	1,25	178	6,73	1,18	175	6,37	1,11	174
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,25	1,3	179	7,02	1,25	178	6,48	1,15	177
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,45	1,38	180	7,32	1,31	179	6,88	1,23	179
Буркун білий + кукурудза	без добрив	5,98	1,01	169	5,65	0,95	168	5,38	0,89	165
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	6,79	1,18	174	6,32	1,09	172	6,04	1,04	172
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,15	1,27	178	6,72	1,19	177	6,41	1,12	175
Буркун білий + суданська трава	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,4	1,35	178	7,22	1,28	177	6,77	1,19	176
	без добрив	6,05	1,05	174	5,66	0,96	173	5,4	0,94	172
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	7,27	1,3	179	6,83	1,21	177	6,42	1,13	176
суданська трава	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,56	1,37	181	7,14	1,29	181	6,56	1,17	178
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,91	1,45	183	7,49	1,38	182	6,93	1,27	182

Застосування мінеральних добрив також збільшувало вміст перетравного протеїну в 1 к. од. у середньому на 4,9 г. Крім цього відзначено вплив виду травосумішок на згаданий показник. При порівнянні з контрольним варіантом (одновидовий посів буркуну білого)

встановлено нижчий вміст перетравного протеїну за сумісного вирощування з кукурудзою (на 4-11 г), та вищий, за сумісного вирощування із суданською травою (на 2-6 г).

У середньому валовий збір кормових одиниць з 1 га знаходився в межах 4,05-7,91 т/га, перетравного протеїну – 0,68-1,45 т/га. За внесення

мінеральних добрив відбувалося збільшення валового збору кормових одиниць на 0,4-1,89 т/га, та вмісту перетравного протеїну на 0,14-0,4 т/га.

Разом із тим, при збільшенні норми висіву буркуну білого, як наслідок, знижувався показник валового збору кормових одиниць у середньому на 0,23-1,37 т/га, перетравного протеїну – на 0,05-0,09 т/га.

Проте за одновидового вирощування буркуну білого валовий збір кормових одиниць спостерігався досить високим – у межах 5,14-7,45 т/га, перетравного протеїну – 0,86-1,38 т/га.

Серед травосумішок найбільшу кормову продуктивність одержали за сумісного посіву буркуну білого із суданською травою, нормою висіву буркуну білого 16 кг/га на фоні повного мінерального удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$, де валовий збір кормових одиниць досягав 7,91 т/га а перетравного протеїну – 1,45 т/га.

Дещо нижчі, потім на контрольному варіанті одновидового вирощування буркуну білого виявилися показники кормових одиниць і перетравного протеїну з 1 гектара на травосумішці буркуну білого з кукурудзою. Збір кормових одиниць на цьому варіанті становив 5,03-7,4 т/га перетравного протеїну – 0,82-1,35 т/га.

Значно точніше визначити кормову продуктивність можливо з допомогою біоенергетична оцінки досліджуваних елементів технології вирощування за енергоємністю вирощеного корму та обмінною енергією, що засвоюється тваринами.

У результаті проведених досліджень виявлено, що вихід валової енергії безпосередньо залежить від мінерального удобрення, норми висіву буркуну білого, а також виду травосумішки (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Вихід валової та обмінної енергії сухої біомаси одновидових посівів

буркуну білого та його сумішок, середнє за 2020–2021 рр., ГДж/га

Травосумішка	Удобрення	Норма висіву буркуну білого, кг/га					
		16		18		20	
		валова енергія	обмінна енергія	валова енергія	обмінна енергія,	валова енергія,	обмінна енергія,
Буркун білий (контроль)	без добрив	144,0	68,3	135,3	64,8	129,6	62,3
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	168,6	79,3	159,5	76,1	151,2	72,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	173,1	81,8	165,1	79,2	153,8	73,2
Буркун білий + кукурудза	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	178,8	85,9	170,8	82,4	159,9	77,5
	без добрив	142,9	71,0	136,1	67,0	129,6	63,8
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	159,5	80,3	154,6	74,7	146,3	71,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	164,4	84,5	159,1	79,4	146,6	75,7
Буркун білий + суданська трава	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	169,3	89,4	164,1	84,8	152,7	79,5
	без добрив	155,7	72,5	147,0	67,6	136,4	64,6
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	180,0	86,8	168,6	81,4	157,6	76,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	187,1	89,9	177,6	85,0	164,1	77,9
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	194,7	94,2	184,1	89,0	172,0	82,4

Найефективнішим встановлено застосування мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{90}K_{90}$. Так, найвищий вихід валової енергії одержали за сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою, за норми висіву буркуну білого 16 кг/га – 194,7 ГДж/га, що на 15,9 ГДж перевершує одновидовий посів за таких же норм висіву буркуну білого та удобрення.

Максимальним вихід обмінної енергії виявився за сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою, – на рівні 60,2–94,2 ГДж/га і найвищим за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Позитивний вплив на збір врожаю зеленої маси корму, зафіксовано від застосування мінеральних добрив, коли і показник валової енергії збільшився на 7-22 %, і вихід обмінної енергії при цьому на 8-21 %, порівняно з контрольним варіантом без добрив.

Деякі нижчі показники збору валової та обмінної енергії одержали. За одновидового вирощування буркуну білого в межах 122,8-178,8 та 58,1-85,9 ГДж/га.

Нижчим за одновидовий посів виявився збір валової та обмінної енергії на варіанті вирощування буркуну білого із кукурудзою із показниками 121,3–169,3 та 59,4–89,4 ГДж/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ БУРКУНУ БІЛОГО В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ

5.1 Економічна оцінка доцільності вирощування буркуну білого залежно від елементів технології вирощування

Визначити виробництва конкретні можливості підвищення ефективності можливо за економічної оцінки технологічного процесу його роботи за допомогою певних прийомів і методів.

У процесі досліджень для визначення економічної ефективності використовувалися розрахунки прямих витрат на передпосівний обробіток ґрунту, підготовку насіння до сівби, сівбу, внесення добрив, збирання врожаю з технологічних карт загальноприйнятої форми.

За основу визначення ефективності досліджуваних прийомів слугували зівставлення показників умовно чистого прибутку, собівартості продукції та рентабельності з урахуванням ченуючих ринкових цін на вартість пального, обробітків ґрунту, добрив, насіння та ін.

За проведенням економічним аналізом технології вирощування одновидового посіву буркуну білого встановлено зміни показників економічної ефективності залежно від норми висіву буркуну білого та удобрення (табл. 5.1). Виробничі витрати коливалися в межах 11252–20824, умовно чистий прибуток становить 11876-18898 грн, рівень рентабельності – 57-168 %, собівартість 1 т кормових одиниць – 1866-3184 грн. Указаний діапазон коливання пов'язаний зі значними витратами при внесенні добрив та дещо менше зі збільшенням норм висіву буркуну білого.

Останній показник значною мірою впливає на рівень одержаного чистого прибутку, зменшуючи його на 2080–5400 грн. У свою чергу внесення добрив знижувало цей показник у ширшому діапазоні – від 110 до 3932 грн.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування буркуну білого в одновидових та сумісних посівах (за норми висіву 16 кг/га), середнє за 2020-2021 рр.

Травосумішка	Удобрєння	Вартість вирощеної продукції, грн	Виробничі витрати, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Обімаргєсть 1 т к. од., грн	Рентабельність %
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	30150	11252	18898	1866	168
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	35100	16312	18788	2324	115
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	36250	18225	18025	2514	99
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	37250	20584	16666	2763	81
Буркун білий + кукурудза	без добрив	29900	12434	17466	2079	140
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	33950	17279	16671	2545	96
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	35750	19192	16558	2684	86
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	37000	21551	15449	2912	72
Буркун білий + просо	без добрив	25450	12973	12477	2549	96
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	28700	17722	10978	3087	62
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	30800	19763	11037	3208	56
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	33300	21218	12082	3186	57
Буркун білий + суданська трава	без добрив	30250	12029	18221	1988	151
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	36350	17079	19271	2349	113
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	37800	19066	18734	2522	98
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	39550	21479	18071	2715	84
Буркун білий + сорго	без добрив	29550	12393	17157	2097	138
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	33700	17357	16343	2575	94
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	36200	19279	16921	2663	88
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	36600	21596	15004	2950	69

Рентабельність одновидового посіву внаслідок застосування мінеральних добрив знижувалася на 50-84 % порівняно з не-удобрюваними ділянками.

Найбільший умовно чистий прибуток одержали за одновидового вирощування – 18898 грн, при за нормі висіву буркуну білого 16 кг/га та без внесення мінеральних добрив, за рівня рентабельності при цьому 168 %.

Аналіз економічної ефективності буркуново-злакових травосумішок засвідчив різницю показників, умовно чистого прибутку залежно від виду злакового компонента, норми висіву буркуну білого та удобрення.

Економічна ефективність вирощування буркуну з кукурудзою наближалася до такого одновидового посіву і становила 10659-17466 грн умовно чистого прибутку та 72-140 % рентабельності.

За вирощування буркуну білого із суданською травою отримали умовно чистий прибуток на рівні 11131-19271 грн, рівень рентабельності при цьому коливався в межах 84-151 %, що відповідало найвищим показникам, порівняно з іншими травосумішками.

5.2 Біоенергетична оцінка вирощування буркуну білого в одновидових та сумісних посівах

Загальновідомо, що інтенсифікація кормовиробництва обов'язково супроводжується послідовним ростом витрат невідновлюваної енергії. Біоенергетична оцінка технологічних процесів доповнює вартісну оцінку і надає змогу обґрунтовано визначити технології з меншими витратами енергії і вищим виходом рослинної продукції.

Для обліку витрат енергії була складена технологічна карта, що охоплювала всі операції з технології створення, догляду і використання сіяних ценозів.

Проведені розрахунки з визначення показників енергетичної ефективності підтвердили можливість їхньої зміни залежно від застосування добрив, зміни норми висіву буркуну білого та виду травосумішки (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Енергетична ефективність вирощування буркуну білого в
одновидових та сумісних посівах, середнє за 2020–2021 рр, ГДж/га**

Траво- сумішка	Удобрєння	Норма висіву буркуну білого, кг/га								
		16			18			20		
		Спожито, ГДж/га	К _{сєє}	ЕК	Спожито, ГДж/га	К _{сєє}	ЕК	Спожито, ГДж/га	К _{сєє}	ЕК
Буркун білий (контроль)	без добрив	11,30	6,0	12,7	11,4	5,7	11,90	11,5	5,4	11,3
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	18,0	4,4	9,4	18,1	4,2	8,80	18,2	4,0	8,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	19,70	4,2	8,8	19,8	4,0	8,30	19,9	3,7	7,7
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	20,50	4,2	8,7	20,6	4,0	8,30	20,7	3,7	7,7
Буркун білий + кукурудза	без добрив	12,10	5,9	11,8	12,2	5,5	11,20	12,3	5,2	10,5
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	19,10	4,2	8,4	19,2	3,9	8,10	19,3	3,7	7,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	20,60	4,1	8,0	20,7	3,8	7,70	20,8	3,6	7,0
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	21,40	4,2	7,9	21,5	3,9	7,60	21,7	3,7	7,0
Буркун білий + суданська трава	без добрив	12,30	5,9	12,7	12,4	5,5	11,90	12,5	5,2	10,9
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	19,0	4,6	9,5	19,1	4,3	8,80	19,1	4,0	8,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	20,70	4,3	9,0	20,8	4,1	8,50	20,9	3,7	7,9
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	21,50	4,4	9,1	21,6	4,1	8,50	21,7	3,8	7,9

Із аналізу енерговитрат на 1 га посіву встановлено, що найнижчими їх показниками вирізняються контрольні варіанти. За одновидового посіву буркуну білого сукупні витрати на виробництво корму виявилися нижчими, ніж у травосумішках у середньому на 0,6-1 ГДж/га. В усіх варіантах травосумішок, як і в одновидовому посіві, відзначено зростання сукупних витрат із збільшенням доз удобрєння в середньому на 6,4-9,2 ГДж/га. Підвищення енергетичних витрат на 0,1-0,5 ГДж/га відбулося із збільшення норми висіву. При цьому найвищі витрати сукупної енергії

21-21,9 ГДж/га забезпечило внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Найнижчі витрати сукупної енергії зафіксовано на неудобрених ділянках за норми висіву буркуну білого 16 кг/га.

Для розрахунку показника ефективності використання енергії – енергетичного коефіцієнта (ЕК), що являє собою відношення між відтвореною енергією та спожитою, використовували показники енергетичного еквівалента продукції (відтворено врожаєм) та енергетичних витрат (спожито) залежно від агротехнічних заходів.

Серед досліджуваних варіантів ЕК знижувався з підвищенням удобрення та норм висіву. В одновидовому посіві буркуну білого показники енергетичного коефіцієнта виявилися досить високими. Найвищі витрати енергії встановлено за норми висіву 20 кг/га та повного мінерального живлення.

Вирощування буркуну білого з кукурудзою потребувало енергетичних витрат на рівні 12,1-21,8 ГДж/га, за енергетичного коефіцієнта 6,7-11,8.

Найвищі показники енергетичного коефіцієнта серед досліджуваних травосумішок відзначено у сумісних посівах із суданською травою. Максимальний рівень спостереження за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та без внесення мінеральних добрив. При цьому витрати енергії досягли 12,3 ГДж/га. Енергетичний коефіцієнт за внесення повного мінерального живлення становив 9,1 за енергетичних витрат – 21,5 ГДж/га.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності зафіксовано в одновидовому посіві буркуну білого за нижчих сукупних витрат енергії на вирощування, порівняно з травосумішками.

НУБІП України

ВИСНОВКИ

У випускній магістерській роботі опрацьовано питання стосовно особливостей росту, розвитку і формування продуктивності надземної маси одновидових посівів буркуну білого та його травосумішок з однорічними злаковими культурами залежно від норм висіву буркуну білого та рівня мінерального живлення з метою одержання високоякісних кормів.

1. Вирощування буркуну білого в сумісних посівах зумовлювало подовження міжфазних періодів бобової культури в середньому на 2–5 діб, порівняно з одновидовим. У процесі проведення досліджень простежувалося збільшення тривалості міжфазних періодів злакового компонента на початку вегетаційного періоду.

2. Частка буркуну білого в травосумішках спостерігалася домінуючою на всіх варіантах дослідів. Збільшення норми висіву буркуну білого підвищувало частку бобового компонента на 0,3–3,4 %. Зафіксовано збільшення присутності злакового компонента на варіантах удобрення $N_{45}P_{45}K_{45}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ (0,3–1,2 %), тоді як внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ спричиняло певне його зниження. Найбільшою частка злакового компонента відзначена за сумісного посіву буркуну білого із суданською травою, де за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ на суданську траву припадало 33,9 %.

3. Найбільшу кількість пагонів на одиниці площі сформовано за одновидового вирощування буркуну білого, де максимальної кількості досягали за норми висіву буркуну білого 20 кг/га та удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$.

4. Найінтенсивніше показник висоти збільшувався у травосумішках буркуну білого з кукурудзою та суданською травою на фоні удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$.

5. Площа листової поверхні зеленої маси кормосумішок змінювалася залежно від внесення мінеральних добрив, де внесення

максимальної дози $N_{60}P_{90}K_{90}$ зумовлювало збільшення площі листків рослин на 7-16 %.

6. Урожайність досліджуваних травосумішок суттєво змінюється залежно від удобрення, норм висіву буркуну білого та видового складу травосумішки. Внесення добрив забезпечувало приріст зеленої маси в середньому на 3,6-10,3 т/га, сухої – 1,04-1,87 т/га. Збільшення норми висіву буркуну білого до 20 кг/га спричиняло зниження продуктивності посівів. У цілому найбільшу врожайність спостерігали на варіанті сумісного посіву із суданською травою за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та на фоні мінерального удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 51,5 т/га зеленої та 10,53 т/га сухої маси.

7. Вищою кормовою продуктивністю вирізнялися посіви з максимальним мінеральним удобренням та нормою висіву буркуну білого 16 кг/га. Найвища поживність отриманого корму серед досліджуваних травосумішок відзначена за сумісного посіву буркуну білого із суданською травою, де валовий збір обмінної енергії досягав 94,2 ГДж/га, а забезпеченість 1 к. од. перетравним протеїном становила 183 г.

8. За одновидового посіву буркуну білого економічна ефективність виявилася найвищою за норми висіву 16 кг/га та без внесення мінеральних добрив. Значну економічну доцільність вирощування забезпечує травосумішка буркуну білого із суданською травою.

9. Найвищі показники окупності витрат енергії серед досліджуваних агрофітоценозів одержано за одновидового посіву, з нормою висіву буркуну білого 16 кг/га та на фоні без добрив з енергетичним коефіцієнтом 12,7, коефіцієнтом енергетичної ефективності 6,0 та енергетичними витратами на 1 т кормових одиниць 1,87 ГДж.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ
 НУБІП України

Із метою формування бобово-злакових агрофітоценозів, що забезпечують стабільний вихід понад 50 т/га зеленої маси, 7,9 т/га

кормових одиниць та 1,4 т/га перетравного протеїну, найприйнятніше

вирощувати буркун білий в сумісних посівах із суданською травою з нормою висіву компонентів відповідно 16 кг/га та повним мінеральним добривам $N_{60}P_{90}K_{90}$.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Список використаної літератури

1. Агробіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / М. Т. Яромлюк, Г. М. Седіло, Г. С. Коник та ін. Львів. Сполком, 2013. 304 с.
2. Агрокліматичний довідник по Київській області / під ред. О. І. Салєпова. Київ. Держсільгоспвидав, 1959. 135 с.
3. Антипова Л. К. Ріст і розвиток багаторічних бобових трав на Півдні України. Вісник аграрної науки Причорномор'я: наук.-теорет. ж-л. Миколаїв, 2012. Вип. I (65). С. 120–125.
4. Артюхов А. И., Сазонова И. Д. Урожайность и качество зеленой массы многолетних бобовых трав в условиях юго-запада Нечерноземной зоны. Кормопроизводство. 2007. № 1. С. 14–16.
5. Архипенко Ф. М. Як зменшити енерговитрати в кормовиробництві. Тваринництво України. 1997. №1. С. 17–18
6. Архипенко Ф. М., Столяр А. Ф., Ткачов О. І. Шляхи зменшення енерговитрат в кормовиробництві. Методичні рекомендації. Чабани, 1996. 12 с.
7. Архипенко Ф. М., Сухарський В. С. Буркун – цінна кормова культура. Тваринництво України. 1984. № 1. С. 34–36
8. Асинская Л. А. Выращивание донника белого однолетнего на зеленый корм в Приморском крае. Аграрная наука. 2013. № 3. С. 13–14.
9. Асинская Л. А. Кормовая и семенная продуктивность донника белого однолетнего в Приморском крае. Кормопроизводство. 2008. № 4. С. 25–26.
10. Атлас поив Украинской ССР / под ред. Н. К. Крупского. Н. И. Полупана. Киев : Урожай, 1979. 159 с.
11. Бабич А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. Київ. Урожай, 1993. 152 с.

12. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. Київ: Урожай, 1993. 404 с.

13. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва / Г. І. Демидась, Г. П. Квітко, О. П. Ткачук та ін. / за ред. проф. Г. І. Демидася, Г. П. Квітка. Київ. ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 322 с.; фото

14. Боговін А. В., Кургак В. Г. Біологічна роль бобових трав у підвищенні продуктивності лучних агроecosystem та нагромадження ними симбіотичного азоту. Землеробство. К. Урожай, 1994. Вип. 69. С. 7-14.

15. Боговін А. В., Слюсар І. Т., Маренко М. К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. Київ: Аграрна наука, 2005. 360 с.

16. Борона В. П., Матияш Н. О. Продуктивність овсяно-бобових смесей в залежності від рівня мінерального питания в умовах правобережної Лесостепи України. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 75. С. 57–61.

17. Величко Л. Н., Тенкевич А. О. Продукт сумісних посівів на зелений корм. Біолого-екологічні основи вирощування сільськогосподарських культур в умовах Лесостепу України. Київ: Сільгоспосвіта, 1994. С. 127–129.

18. Виговський І. В. Формування травостою залежно від одновидових посівів і їх травосумішок. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. 2014. Т. 16, № 3 (3) С. 32–38.

19. Волинєць Н. Ф. Продуктивність і якість сумісних посівів на корм. Корми і кормовиробництво. 1991. Вип. 32. С. 14–18.

20. Гетман Н. Я. Многокомпонентные смеси однолетних культур – дополнительный источник высокобелковых кормов в орешаемом кормопроизводстве. Киев. УкрНИИТИГосплана УССР, 1991. 60 с.

21. 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*.

Вінниця. Тезис, 2011. Вип. 68. С. 23-24.

22. Гетман Н. Я., Петриченко В. Ф., Квітко Г. П. Агробіологічні підходи до інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 60. С. 3-13.

23. Даценко О. Л. Підвищення продуктивності кормовиробництва за рахунок ущільнення посівів на Україні. Київ. Укр НДІТІ. 1972. 62 с.

24. Демарчук Г. А. Донник как сидеральная культура в кормовых севооборотах лесостепной зоны Сибири. *Кормопроизводство*. 2005, № 8. С. 19-22.

25. Демидась Г. І., Захлебаєв М. В. Ефективність сумісних посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами. Збірник наукових праць ІНІЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2016. Вип. 2. С. 113-123.

26. Демидась Г. І., Захлебаєв М. В. Значення буркуну білого в кормовиробництві *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агронімія*. 2015. Вип. 210. С. 18-21.

27. Демидась Г. І., Захлебаєв М. В. Особливості вегетації буркуну білого за різних норм висіву в сумісних посівах з однорічними злаковими культурами. *Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 20-21 жовтня 2016 р.* Тернопіль 2016. Ч. 1. С. 25-26.

28. Демидась Г. І., Захлебаєв М. В. Сумісне вирощування буркуну білого з однорічними злаковими культурами. *Селекція – надбання, сучасність і майбутнє (освіта, наука, виробництво): Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 105-річчю з дня народження видатного вченого, селекціонера, заслуженого працівника вищої школи, доктора сільськогосподарських наук професора Зеленецького Михайла*

Олексійовича, м. Київ, 22–24 трав. 2017 року: тези доповіді. Київ. 2017.

С. 80.

29. Демидась Г. І., Захлебаєв М. В. Динаміка лінійного росту та наростання надземної маси культур буркуну білого в чистому та в сумісних посівах з однорічними злаковими культурами. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія. 2017. Вип. 269. С. 45–53.

30. Демидась Г. І., Захлебаєв М. В. Біоенергетична оцінка вирощування буркуну білого в чистих та сумісних посівах з однорічними злаковими культурами. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ. 2018. Вип. 2. С. 116–128.

31. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України. М. М. Карпусь, В. П. Славов, М. А. Лапа, Г. М. Мартинюк. Київ. Аграрна наука, 1995. 347 с.

32. Дедов О. В. Біоенергетична оцінка технології створення рівночасно досягаючих травостоїв для конвеєрного виробництва кормів. Корми і кормовиробництво. Київ: Аграрна наука. 1998. Вип. 41. С. 24–27.

33. Дзюбайло А. Г., Завірюха П. Д. Бобові кормові культури: Навчальний посібник. Львів. ЛДАУ, 2004. 220 с.

34. Доинник – ценная белковая кормовая культура: тематическая подборка по текущим поступлениям. Киев, 1991. № 531, Вып. 1. 16 с.

35. Ельчанинова Н. Н., Зудилин С. Н., Ласкин О. Д., Старостин А. Е. Экологическая роль смешанных посевов в стабилизации кормопроизводства Поволжья. Кормопроизводство. 2009. № 2. С. 5–9.

36. Єфіменко Д. Я., Троценко В. В. Сумісне вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1992. 168 с.

37. 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). Режим доступу: http://www.nbuu.gov.ua/ejournals/Nd/2011_4/11ksm.pdf.

38. Зубрицький М. А. Вплив мінеральних добрив на продуктивність буркуну. Корми і кормовиробництво: респ. міжвід. темат. наук. зб. Київ : Аграрна наука, 1991. Вип. 32. С. 28–30.

39. Квітко Г. П., Мазур В. А., Корнійчук О. В. Біоенергетична оцінка технологій вирощування буркуну білого на корм в умовах правобережного лісостепу України. Корми і кормовиробництво: міжв. темат. наук. зб. Київ : Аграрна наука, 2008. Вип. 62. С. 133–139.

40. Кирпичев І. В., Наумов С. Ю. Однолетний и двухлетний донник. Луганск : ЛНАУ, 2000. 100 с., 20 ил.

41. Ковтун К. П., Яшук Т. С., Дутка Д. П., Сенік П. І. Динаміка ботанічного складу різночаснодостигаючих фітоценозі залежно від удобрення та режимів використання. Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. Том 11, 2009. С. 216–265.

42. Коновалов В. Білкові культури: дивна недооцінка. Тваринництво України. 1991. №12. С.25–26

43. Кукурудзяно-буркунові сумішки: резерви і можливості / Лук'яненко Л. І., Омеляненко І. П., Мацелюх Г. І. та ін. Вісник аграрної науки. 1991. № 2. С. 16–18.

44. Лук'яненко Л. І., Шуль Д. І. Буркун та його місце в сучасному кормовиробництві та землеробстві. Перша Всеукраїнська (міжнародна) конференція по проблемі «Корми і кормовий білок», 16-17 листопада 1994 р., м. Вінниця. Вінниця, 1994. С. 64–66.

45. Макаренко П. С. Основні елементи ресурсо- і енергозабезпечення в луківництві в сучасних умовах. Корми і кормовиробництво. 2003. Вип. 51. С. 257–277.

46. Маковські Н. Буркун: енергія для втомленого ґрунту. Агроексперт. 2012. № 12. С. 46–47.

47. Макулєнко С. І., Томах М. П. Буркун білий – цінна кормова культура. Степове землеробство: респ. міжвід. темат. наук. зб. Київ : Урожай, 1996. Вип. 25. С. 72–74.

48. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 205 с.

49. Методика проведення дослідів з кормовиробництва / під ред. А. О. Бабича. Вінниця, 1994. 87 с.

50. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на сівбі, садінні та догляді за посівами / В. С. Пивовар, Л. В. Кукса, М. Ф. Кисляченко та ін. Київ : НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2010. 192 с. Б-ка Спеціаліста АПК «Економічні нормативи».

51. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Вища шк., 1994. 334 с.

52. Новоселов Ю. К., Харьков Г. Д., Шеховцова Ю. С. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. Москва : Всесоюз. науч.-исслед. и-т кормов им. В. Р. Вильямса, 1983. 198 с.

53. Овсієнко О. Л. Вплив мікроорганізмів та мінеральних добрив на розвиток рослин буркуну при вирощуванні на лесоподібному суглинку. Біологічні системи. 2012. Т. 4. Вип. 3. С. 326–328.

54. Особенности формирования высокопродуктивных агрофитоценозов одновидовых и смешанных посевов бобовых и злаковых культур / В. Н. Соловьёва и др. Бюллетень Оренбургского науч. центра УРО РАН. 2016. № 1. С. 16.

55. Пелєх Л. В. Оптимізація технологічних прийомів вирощування вівса в сумісних посівах з капустяними та бобовими культурами в умовах Правобережного Лісостепу України [Текст] : дис. канд. с.-г. наук ;

06.01.12 // Пелех Людмила Вікторівна ; Ін-т кормів НААН України. Вінниця, 2011. 172 арк. : рис., табл. Бібліограф : арк. 133-147.

56. Петренко М. І. Сумісні посіви однорічних злакових та бобових культур – шлях до збільшення виробництва білкових кормів. Наук. вісн. УСГА, 1957. Т.17. С. 89–101.

57. Петриченко В. Ф. Актуальні проблеми кормовиробництва в Україні. Вісник аграр. науки. 2011. № 8. С. 18–21.

58. Петриченко В. Ф. Обґрунтування технологій вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві. Вісник аграрної науки. Спецвипуск 2003. С. 6–10.

59. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В. Стратегія розвитку кормовиробництва в Україні. Корми і кормовиробництво. 2012. Вип. 73. С. 3–10.

60. Петриченко В. Ф., Задорожна І. С. Розвиток польового кормовиробництва в Україні. Вісник аграрної науки. 2010. № 10. С. 65–67.

61. Примак І. Д. Кузьменко О. С. Енергозберігаючі технології вирощування кормових культур. Київ : Урожай, 1990. 200 с.

62. Продуктивність нетрадиційних високобілкових культур у кормовій сівозміні і беззмінному посіві Д. П. Беліченко, В. В. Коновальчук, Є. В. Ружицька, В. М. Михальчук. Корми і кормовиробництво: міжв. темат. наук. зб. Київ : Аграрна наука, 1995. Вип. 40. С. 72–76.

63. Рак Л. І., Шуль Д. І. Буркун. Біологія. Технологія вирощування і використання. Тернопіль : Лілея, 2004. 188 с.

64. Розвиток та сучасний етап досліджень амінокислотного складу протеїну бобових та малопоширених кормових культур / Р. В. Олонічева, Л. С. Прокопенко, Н. І. Пирин, Т. М. Галемба, З. М. Герасименко. Корми і кормовиробництво: міжв. темат. наук. зб. Київ : Аграрна наука, 2001. Вип. 47. С. 121–126.

65. Савин А. П. Донник белый как компонент биологического земледелия. Земледелие, 2003. № 3. С. 23.

66. Скалозуб, О.М. Эффективность включения донника белого в состав многолетней травосмеси. Кормопроизводство. 2012. № 12. С. 7-8.

67. Тарарико Ю. О., Несмашна О. Е. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур. Методичні рекомендації. Москва, 2005. № 4. С. 16-17.

68. Технологія вирощування і продуктивність буркуну / М. Кушицький, Д. Шуль, Л. Лукьяненко, М. Зубрицький. Земля і люди України. 1995. № 1. С. 5-6.

69. Троц В. Б., Абдулвалиев Р. Р. Донник однолетний в совместных посевах на силос. Вестник АГАУ. 2014. №5 (115). С.28-32.

70. Троц В., Бахтияров Т. Донник белый – ценный и неприхотливый. Животноводство России. 2010. № 8. С. 55-56.