

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»**

ЗАХЛЄБАЄВ МАКСИМ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК: 633.2/.31:631.5:631.8 (477.41)

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРКУНУ БІЛОГО В СУМІСНИХ
ПОСІВАХ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

06.01.12 «Кормовиробництво і луківництво»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Чабани – 2019

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано у Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений працівник сільського господарства України
Демидась Григорій Іллч,
Національний університет біоресурсів і природокористування України МОН України, завідувач кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України
Слюсар Іван Тимофійович,
ННЦ «Інститут землеробства НААН», головний науковий співробітник відділу сівозмін і землеробства на меліорованих землях

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Бугрин Любомир Мирославович,
Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН,
завідувач відділу кормовиробництва

Захист відбудеться «30» травня 2019 р. о «10» годині на засіданні Спеціалізованої вченої ради Д 27.361.01 при ННЦ «Інститут землеробства НААН» за адресою: вул. Машинобудівників, 2-б, смт Чабани, Києво-Святошинський район, Київська область, 08162.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ННЦ «Інститут землеробства НААН» за адресою: вул. Машинобудівників, 2-б, смт Чабани, Києво-Святошинський район, Київська область.

Автореферат розісланий «23» квітня 2019 року.

Вчений секретар
Спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

Н. М. Асанішвілі

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сьогодні серед основних факторів сталого розвитку тваринництва та отримання високої його продуктивності чільне місце належить забезпеченню виробництва повноцінними трав'янистими кормами. Адже нині, як встановлено дослідженнями, в усіх регіонах України наявний значний дефіцит високобілкових кормів.

Потужним резервом у зміцненні кормової бази, вирішенні проблеми білка, здешевленні продукції тваринництва є бобові трави. Дослідженнями В. М. Куксіна, А. В. Боговіна, П. С. Макаренка, М. Т. Ярмолюка, В. Г. Кургака, Г. І. Демидася доведено, що повноцінними та збалансованими кормами є не одновидові посіви, а бобово-злакові травосуміші. Урожайність, кормова цінність останніх залежать від їх видового складу. Створення високоврожайних бобово-злакових травосумішей – це екологічний, енергозберігальний і низькозатратний спосіб забезпечення тварин високопоживними кормами.

Із цінних бобових трав у травосумішах часто використовують буркун білий. В 1 кг зеленої маси буркуну білого міститься 0,19 к. од. та 34–44 г перетравного протеїну. За інтенсивної технології вирощування травосумішей з цією культурою забезпечується висока врожайність збалансованих трав'янистих кормів.

Разом з тим, у розрізі ґрунтово-кліматичних умов Правобережного Лісостепу даних про вирощування буркуну білого в сумісних посівах недостатньо. Не повною мірою висвітлено й основні елементи технології вирощування цієї культури в сумішах. Тому необхідність вирішення зазначених питань і визначила актуальність теми дисертації та необхідність проведення досліджень в обраному напрямі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проведено впродовж 2015–2017 рр. згідно з науковою тематикою кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології Національного університету біоресурсів і природокористування України за темою «Наукове обґрунтування та розробка агротехнічних заходів щодо підвищення насінневої продуктивності багаторічних трав та урожайності зеленої маси кормових культур в основних і проміжних посівах в умовах Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0114U002528).

Мета та задачі дослідження. Мета дослідження полягає у виявленні особливостей формування врожаю буркуну білого в одновидових та сумісних посівах зі злаковими культурами залежно від норм висіву буркуну білого, доз мінеральних добрив та розроблення технології їх вирощування на кормові цілі в умовах Правобережного Лісостепу. Для реалізації поставленої мети передбачалося вирішення наступних завдань:

– встановити особливості росту і розвитку буркуну білого і злакових культур, які входять до складу травосуміші залежно від удобрення та норм висіву;

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

– виявити параметри формування листкової поверхні та продуктивності фотосинтезу одновидового і сумісних посівів залежно від досліджуваних чинників;

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

– дати економічну і біоенергетичну оцінку вирощування одновидового посіву буркуну білого та його сумішей.

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

Предмет дослідження – буркун білий дворічний сорту Еней, кукурудза (гібрид Подільський 274 СВ), просо (сорт Козацьке), суданська трава (сорт Білявка), сорго (гібрид Довіста), ріст і розвиток буркуну білого та інших компонентів сумішей, удобрення, норми висіву, економічно-біоенергетична ефективність вирощування одновидових та сумісних посівів.

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

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Правобережного Лісостепу вперше встановлено особливості росту, розвитку рослин і формування урожайності одновидових посівів буркуну білого та його травосумішей з однорічними злаковими культурами; визначено динаміку формування асиміляційної поверхні травостоїв та фотосинтетичних показників кормових сумішей під впливом технологічних заходів і гідротермічних умов регіону.

Визначено кормову продуктивність агрофітоценозів залежно від норм висіву буркуну білого, видового складу травосумішей та удобрення.

Економічно обґрунтовано та енергетично оцінено найефективніші технологічні заходи вирощування одновидових посівів буркуну білого та у сумішах з однорічними злаковими культурами.

Удосконалено наукові підходи до технології вирощування буркуну білого в сумісних посівах на чорноземах типових Правобережного Лісостепу.

Набули подальшого розвитку положення щодо залежності тривалості вегетаційного періоду, формування асиміляційної поверхні, динаміки накопичення сухої речовини та елементів продуктивності одновидових посівів буркуну білого та його сумішей за впливу зміни виду злакового компонента, норм висіву буркуну білого та доз мінерального живлення.

Практичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні, розробленні та впровадженні у виробництво елементів технологій вирощування сумішей буркуну білого з однорічними злаковими культурами, що включають підбір видів злакових культур, оптимальні норми висіву буркуну білого, внесення оптимальних доз мінеральних добрив, які забезпечують 51,5 т/га повноцінної зеленої маси корму в умовах Правобережного Лісостепу.

Основні результати досліджень впроваджено в ТОВ «Агрофірма «Хліб України» Тетіївського району на площі 80 га, ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» Васильківського району на площі 25 га, а також у ТОВ «Агрофірма «Інтерагросервіс» Білоцерківського району Київської області на площі 60 га. Впровадження технології вирощування сумішей з буркуном білим забезпечило суттєве покращення якості корму та зростання молочної та м'ясної продуктивності тварин.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем здійснено пошук та узагальнення літературних даних, виконано польові та лабораторні дослідження, проаналізовано й узагальнено отримані результати, на їх основі сформульовано висновки та розроблено рекомендації виробництву. Особисто та у співавторстві підготовлено наукові праці.

Апробація результатів дисертації. Основні результати та положення дисертації представлено на: 3-й Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва» (м. Тернопіль, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Селекція – надбання, сучасність, майбутнє (освіта, наука, виробництво)» (м. Київ, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти» (м. Київ, 2018 р.), засіданнях кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології, науково-технічної ради НДІ рослинництва та ґрунтознавства агробіологічного факультету НУБіП України (2015–2018 рр.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 10 наукових праць, з яких дві статті у наукових фахових виданнях України, 5 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 3 тези наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій, вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури, додатків. Роботу викладено на 217 сторінках комп'ютерного тексту, вона містить 24 таблиці та 17 додатків. Кількість використаних літературних джерел налічує 296 найменувань, у тому числі 21 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

АГРОБІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРКУНУ БІЛОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ (огляд джерел літератури)

У розділі наведено аналіз стану вирощування буркуну білого в Україні та світі, відмічено його кормову цінність та позитивний вплив на поліпшення

грунтових умов. Узагальнено результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань впливу окремих елементів технології вирощування буркуну білого в одновидових та сумісних посівах на ріст і розвиток рослин, урожайність та якість корму. Особливу увагу приділено питанням системи удобрення, перевагам та особливостям формування бобово-злакових агрофітоценозів. На основі аналізу сформульовано завдання дослідження та шляхи їх вирішення.

МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні дослідження з вивчення формування продуктивності буркуну білого в сумісних посівах з іншими кормовими культурами в умовах Правобережного Лісостепу України виконували протягом 2015–2017 рр. у стаціонарному польовому досліді кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології у Відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» (с. Пшеничне Васильківського району Київської області), розташованому в північно-східній частині Правобережного Лісостепу. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато-легкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі (за Тюрінім) – 4,4–4,5 %, рН сольової витяжки – 6,9–7,2, ємність поглинання – 31,7–32,2 мг-екв. на 100 г ґрунту. Вміст загального азоту (за К'ельдалем) – 0,29–0,34 %, загального фосфору – 0,18–0,27, калію – 2,4–2,7 %. Вміст рухомого фосфору (за Мачигінім) 46–58, обмінного калію – 96–108 мг/кг ґрунту.

Погодні умови впродовж років досліджень характеризувалися вищими температурами повітря порівняно із середньобагаторічними (у квітні-серпні 2015–2017 рр. відповідно на 0,8–1,7 °С). Кількість опадів за квітень-серпень 2015 р. становила 175 мм, що нижче від середньобагаторічної норми на 53 %, у 2016 р. – 255 мм (77 % від норми), у 2017 р. – 198 мм (59 % від норми). Випадали вони нерівномірно. Так, надмірна кількість опадів у травні (особливо 108 мм у 2016 році), що припадає на початок вегетації досліджуваних культур, спричинила дещо уповільнений їх розвиток (надто злакового компонента). У подальшому це вплинуло на рівень його присутності в сумісному посіві. Незначна кількість опадів та високі середньодобові температури в червні 2015-го та 2016 років певною мірою обмежили формування елементів продуктивності. В липні-серпні випала незначна кількість опадів, порівняно із середньобагаторічною нормою, тоді як у серпні 2015 року їх майже не було (3,2 мм).

Для вирішення поставлених завдань закладали та проводили багатофакторний польовий дослід.

Схема досліду:

Фактор А – травосуміші:

- 1 – буркун білий (контроль);
- 2 – буркун білий + кукурудза;
- 3 – буркун білий + просо;

- 4 – буркун білий + суданська трава;
- 5 – буркун білий + сорго.

Фактор В – 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);
- 4 – 22 кг/га (12,1 млн шт./га).

Фактор С – удобрення:

- 1 – без добрив (контроль);
- 2 – N₄₅P₄₅K₄₅;
- 3 – N₆₀P₆₀K₆₀;
- 4 – N₆₀P₉₀K₉₀.

У досліді висівали такі сорти та гібриди: буркун білий дворічний сорту Еней, кукурудза гібриду Кадр 267 МВ, просо сорту Козацьке, суданська трава сорту Білявка, сорго гібриду Довіста. Норма висіву злакового компонента становила 70 % від повної: кукурудза – 60 тис. (20 кг/га); просо – 2,25 млн (20 кг/га); сорго – 0,375 млн (15 кг/га); суданська трава – 1,5 млн схожих насінин на 1 га (15 кг/га).

Мінеральні добрива використовували у формі аміачної селітри, простого суперфосфату та хлористого калію. Фосфорні та калійні добрива вносили восени під основний обробіток ґрунту, азотні – навесні під передпосівну культивуацію рівними частинами.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин виконували за методикою «Основи наукових досліджень в агрономії» (1994).

Висоту рослин визначали мірною лінійкою від поверхні ґрунту до верхівки головного стебла 10 рослин на двох несуміжних повтореннях; щільність травостоїв – на фіксованих ділянках за повних сходів та у фазі повної стиглості; наростання зеленої маси і накопичення сухої речовини – за фазами вегетації відбиранням рослин на двох погонних метрах із наступним зважуванням та перерахунком на один гектар. Вміст сухої речовини розраховували, висушуючи зразки у сушильній шафі за температури 105 °С до постійної ваги. Усі дослідження проводили за «Методикою польового досліду» (Доспехов Б. О., 1985), «Методикою проведення дослідів по кормовиробництву» (Бабич А. О., 1994) та «Основи наукових досліджень в агрономії» (Єщенко В. О., 2014).

Для оцінки фотосинтетичної діяльності застосовували метод сканування. Листки буркуну відділяли від рослини, вкладали у прозорий файл з наклеєним на ньому квадратом для калібрування площею 25 см² та сканували за допомогою планшетного сканера в чорно-білому режимі з розширенням 75 точок на дюйм. Далі отримане зображення відкривали в програмі «Areas», в якій за допомогою вбудованих інструментів аналізу одержували площу сканованого листка (Соломко О. Б., 2010).

Фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою А. О. Ничипоровича (1956).

Для встановлення структури врожаю застосовували метод відбору пробних снопів із трьох повторень (Новоселов Ю. К. та ін., 1983).

Урожайність визначали зважуванням урожаю з усієї ділянки (Бабич А. О., 1994).

Вміст протеїну, жиру, клітковини та золи – визначали методом інфрачервоної спектроскопії на інфрачервоному аналізаторі NIR Systems – 4500 (ДСТУ 4117:2007), вміст безазотистих екстрактивних речовини (БЕР) – розрахунковим шляхом за ДСТУ 4674:2006.

Для обчислення вмісту кормових одиниць, валової та обмінної енергії в кормах застосовували розрахунковий метод із використанням коефіцієнтів перетравності сухої речовини та хімічного складу корму за ДСТУ 4674:2006.

Економічну оцінку вирощування визначали розрахунковим методом із використанням технологічної карти за цінами, які склалися на жовтень 2018 року. До її складання залучали сучасні розробки ННЦ «Інститут аграрної економіки», зокрема «Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на обробіток ґрунту» (2010); «Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на сівбі, садінні та догляді за посівами» (2010); «Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива при внесенні добрив на захисті сільськогосподарських культур» (2009); «Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива при збиранні сільськогосподарських культур» (2010).

Енергетичну ефективність агрозаходів визначали за методикою О. К. Медведовського та П. І. Іваненка (1988). Вираховували енергетичну цінність зеленої маси, витрати енергії на вирощування травосуміші, енергетичний коефіцієнт, коефіцієнт енергетичної ефективності.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ БУРКУНУ БІЛОГО В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ

Тривалість вегетації рослин буркуну білого та злакових культур від повних сходів до першого укусу в умовах Правобережного Лісостепу за роки проведення досліджень становила 80–103 доби. Вирощування буркуну білого в сумісних посівах спричиняло подовження міжфазних періодів бобової культури в середньому на 2–5 діб, порівняно з одновидовим. Під час проведення досліджень спостерігалось збільшення тривалості міжфазних періодів злакового компонента на початку вегетаційного періоду внаслідок зниження середньодобових температур, особливо в 2016-му та 2017 роках.

Спостереження показали, що на долю буркуну в сумішах з кукурудзою, просом, суданською травою та сорго в середньому припадало 61,1–76,6 %, тоді як на злаковий компонент 23,4–38,9 %, що показує на домінуюче місце бобової культури. Збільшення норми висіву буркуну білого підвищувало частку бобового компонента на 0,3–3,4 %. Відзначено збільшення присутності злакового компонента на фоні удобрення $N_{45}P_{45}K_{45}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ на 0,3–1,2 %. У свою чергу внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ спричиняло його зниження. Найоптимальніші умови для злакових серед досліджуваних варіантів створювалися на фоні удобрення

N₆₀P₆₀K₆₀ та за норми висіву буркуну білого 16 кг/га за сумісного посіву останнього із суданською травою – 33,9 %.

Одержані результати досліджень свідчать, що серед досліджуваних ценозів найбільший показник щільності 377–568 шт./м² було відмічено за одновидового вирощування буркуну білого. Збільшення норми висіву буркуну білого підвищувало кількість продуктивних пагонів на 25 %, а збільшення доз удобрення – на 8–13 % (табл. 1).

Таблиця 1

Щільність посівів буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2015–2017 рр., шт./м²

Травосуміші	Удобрення	Норма висіву буркуну білого, кг/га			
		16	18	20	22
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	377	439	494	505
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	407	466	534	531
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	417	475	548	546
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	430	492	568	550
Буркун білий + кукурудза	без добрив	314	353	381	369
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	334	375	405	391
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	349	381	414	400
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	357	387	422	404
Буркун білий + просо	без добрив	387	413	432	414
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	414	433	453	450
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	425	444	459	455
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	435	453	464	460
Буркун білий + суданська трава	без добрив	315	355	381	376
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	333	376	402	394
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	336	382	407	398
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	340	388	410	403
Буркун білий + сорго	без добрив	379	407	435	432
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	404	416	446	442
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	410	424	453	444
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	413	428	456	448
НІР ₀₅	для травосумішей – 3; для удобрення – 2; для норм висіву – 2; загальна – 11.				

Найвищу щільність у середньому за роки досліджень відзначено за одновидового вирощування буркуну білого – 568 шт./м² за норми висіву буркуну білого 20 кг/га та удобрення N₆₀P₉₀K₉₀.

Щільність травосумішей коливалася в межах 279–464 шт./м². Збільшення норми висіву буркуну білого до 20 кг/га сприяло зростанню кількості продуктивних пагонів на всіх варіантах сумісного вирощування на 9–17 %, а внесення добрив в дозі N₆₀P₉₀K₉₀ сприяло зростанню такої на 2–14 %. Найбільшу щільність серед досліджуваних травосумішей отримано в результаті

виращування буркуну білого з просом за норми висіву буркуну білого 20 кг/га та на фоні максимального мінерального удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 464 шт./м².

Спостереження за динамікою зміни висоти рослин показали, що її інтенсивність змінювалася впродовж всієї вегетації. За період росту і розвитку від 30 до 40 доби показник висоти зростав на 0,8–1,5 см за добу, а від 40 до 50 доби його приріст був вищим і складав 0,7–2,3 см/добу. В період від 50 доби після повних сходів до 80 доби (на час збирання) висота бобової та злакових культур зростала на 1,1–1,3 см за добу. Удобрення збільшувало показник висоти на 5–8 %. На варіантах із нормою висіву буркуну білого 22 кг/га висота досліджуваних рослин була вищою на 2–5 %, ніж за нижчих норм.

Найінтенсивніше висота досліджуваних культур наростала у травосумішах буркуну білого з кукурудзою та суданською травою. Внаслідок внесення максимального мінерального добрива $N_{60}P_{90}K_{90}$ та посіву буркуну білого нормою 22 кг/га висота досліджуваних культур становила: буркуну білого – 100, кукурудзи – 133 та суданської трави – 111 см.

Динаміка площі асиміляційної поверхні посівів (табл. 2) залежала від погодних умов, видових особливостей культур травосуміші, удобрення та норми висіву буркуну білого.

Таблиця 2

Динаміка площі листкової поверхні буркуну білого в одновидових та сумісних посівах за норми висіву 16 кг/га, середнє за 2015–2017 рр., тис. м²/га

Травосуміші	Удобрєння	Після сходів, діб			
		30	40	50	80 (укіс)
Буркун білий (контроль)	без добрив	7,77	13,87	22,8	34,23
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	8,2	14,63	23,93	36,7
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	8,4	15,1	24,57	38,33
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	8,67	15,43	24,9	39,9
Буркун білий + кукурудза	без добрив	8,8	18,53	30,83	45,63
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	9,93	20,2	32,4	48,04
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	10,7	20,87	33,36	49,14
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	11,23	21,6	34,1	50,03
Буркун білий + просо	без добрив	8,03	16,23	26,46	41,93
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	8,8	17,3	27,77	43,86
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	9,33	17,86	28,67	44,7
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	9,76	18,4	29,03	45,7
Буркун білий + суданська трава	без добрив	9,2	18,7	30,23	47,23
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	9,97	19,9	31,36	49,7
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	10,6	20,57	32,24	51,23
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	11,07	20,9	32,97	52,33
Буркун білий + сорго	без добрив	10,1	18,53	30,17	45,77
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	10,96	19,67	31,3	47,57
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	11,44	20,27	31,97	48,36
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	12,03	20,7	32,53	49,16
НІР ₀₅	для травосумішей	0,3	0,35	0,42	0,72
	для удобрення	0,25	0,28	0,32	0,51

На фоні мінерального удобрення, порівняно з варіантами без внесення (контроль), показник зростав на 7–16 %. У свою чергу збільшення норми висіву буркуну білого зменшувало площу листової поверхні на 2–11 %. У період від 30 до 40 доби після повних сходів площа збільшувалася на 6,1–10,4 тис. м²/га, від 40 до 50 – на 8,9–12,5 тис. м²/га. У період між 50 добою після повних сходів та скошуванням показник максимально зростав на 19,4 тис. м²/га, або на 0,6 тис. за добу на варіанті сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою, внесення добрив на рівні N₆₀P₉₀K₉₀ та норми висіву 16 кг/га, де площа листової поверхні перед скошуванням становила 52,3 тис. м²/га.

Істотно на фотосинтетичний потенціал посівів вплинуло внесення мінеральних добрив, а також вид травосуміші. Так, найвищий фотосинтетичний потенціал за період від 30 до 80 доби вегетації складав 1708,8 тис. м²×діб/га за сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою на фоні повного мінерального удобрення та норми висіву буркуну білого 16 кг/га. Найвищу чисту продуктивність фотосинтезу серед досліджуваних культур за цей період відмічено за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та удобрення N₆₀P₉₀K₉₀ за одновидового вирощування – 6,0–6,3 г/м² за добу.

Встановлено, що приріст надземної маси досліджуваних травосумішок за 10 діб знаходився в межах 4,1–7,8 т/га, а вихід сухої біомаси відповідно 0,92–1,38 т/га. Найвищими показники наростання вегетативної маси виявилися за сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою – 33,7–40,8 т/га. Вихід сухої біомаси на період укісної стиглості коливався від 5,5 до 7,92 т/га і відрізнявся залежно від досліджуваних факторів. Так, внесення мінеральних добрив підвищувало інтенсивність накопичення сухої біомаси на 7,5–21 %. Інтенсивність наростання сухої біомаси від 50 доби після сходів до настання укісної стиглості була на рівні 47,8–59,7 %. Найвищий вихід сухої біомаси відзначено на травосуміші буркун білий + суданська трава – 6,26–7,92 т/га.

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ НАДЗЕМНОЇ МАСИ БУРКУНУ БІЛОГО В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ

Під час визначення співвідношення між основними елементами структури урожаю, а саме листя, стебел та суцвіть, встановлено, що за одновидового вирощування частка листя в урожаї становила 40,7–42,9 %. Найвищий показник листової маси забезпечив варіант за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та удобрення N₆₀P₉₀K₉₀. Масова частка стебел знаходилася на рівні 56,1–58,7 %. Найбільшу масу стебел отримали за норми висіву 22 кг/га та без внесення мінеральних добрив. На суцвіття припадало 0,6–1,1 %.

Серед травосумішок масова частка листя коливалася від 38,0 до 41,1 % і найбільшою виявилася за сумісного посіву із суданською травою, норми висіву буркуну білого 16 кг/га та максимального мінерального живлення N₆₀P₉₀K₉₀. Частка стебел у середньому за роки досліджень знаходилася в межах 58,2–61,4 %. Найбільшу їх кількість відзначено за сумісного вирощування буркуну білого із сорго на фоні без удобрення та норми висіву буркуну білого 22 кг/га. На суцвіття у врожаї травосумішей припадало 0,4–1,1 %.

У середньому за роки досліджень урожайність зеленої та сухої маси досліджуваних ценозів склала відповідно від 28,1 до 51,5 та від 5,35 до 10,53 т/га (табл. 3). Внесення мінеральних добрив сприяло підвищенню показника врожайності на 3,6–10,3 т/га зеленої маси, або 1,0–1,9 т/га сухої речовини.

Сівба буркуну білого з нормою висіву 18 кг/га та вище знижувала продуктивність як одновидових, так і сумісних посівів на 5,6–8,4 т/га, урожайність сухої речовини при цьому знижувалася на 0,31–1,4 т/га.

За одержаними результатами, найбільша врожайність становила 51,5 т/га зеленої маси за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та на фоні максимального мінерального удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ за сумісного посіву із суданською травою. На цьому варіанті найвищою була врожайність і сухої речовини – 10,53 т/га.

Таблиця 3

Урожайність сухої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2015–2017 рр., т/га

Травосуміші	Удобрєння	Норма висіву буркуну білого, кг/га			
		16	18	20	22
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	7,39	6,99	6,69	6,22
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	8,57	8,18	7,73	7,3
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	8,83	8,52	7,86	7,43
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	9,26	8,86	8,32	7,89
Буркун білий + кукурудза	без добрив	7,9	7,41	7,02	6,5
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	8,9	8,25	7,86	7,29
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	9,35	8,75	8,33	7,83
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	9,86	9,32	8,73	8,3
Буркун білий + просо	без добрив	6,83	6,43	5,77	5,35
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	7,69	7,32	6,86	6,45
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	8,22	7,81	7,17	6,75
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	8,78	8,29	7,5	7,11
Буркун білий + суданська трава	без добрив	8,16	7,58	7,21	6,69
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	9,74	9,11	8,55	7,97
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	10,07	9,52	8,71	8,15
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	10,53	9,95	9,2	8,68
Буркун білий + сорго	без добрив	7,92	7,48	7,11	6,65
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	8,95	8,33	7,68	7,17
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	9,59	9,08	8,27	7,75
	$N_{60}P_{90}K_{90}$	10,03	9,52	8,81	8,33
НІР ₀₅	для травосумішей – 0,3; для удобрення – 0,25; для норм висіву – 0,25; загальна – 0,7				

Визначальним чинником у формуванні приросту урожайності одновидових посівів буркуну білого та його травосумішей є «удобрення» з участю фактора 42,1 %, «норма висіву буркуну білого» – 33,1 % та «травосуміш» – 19,7 %.

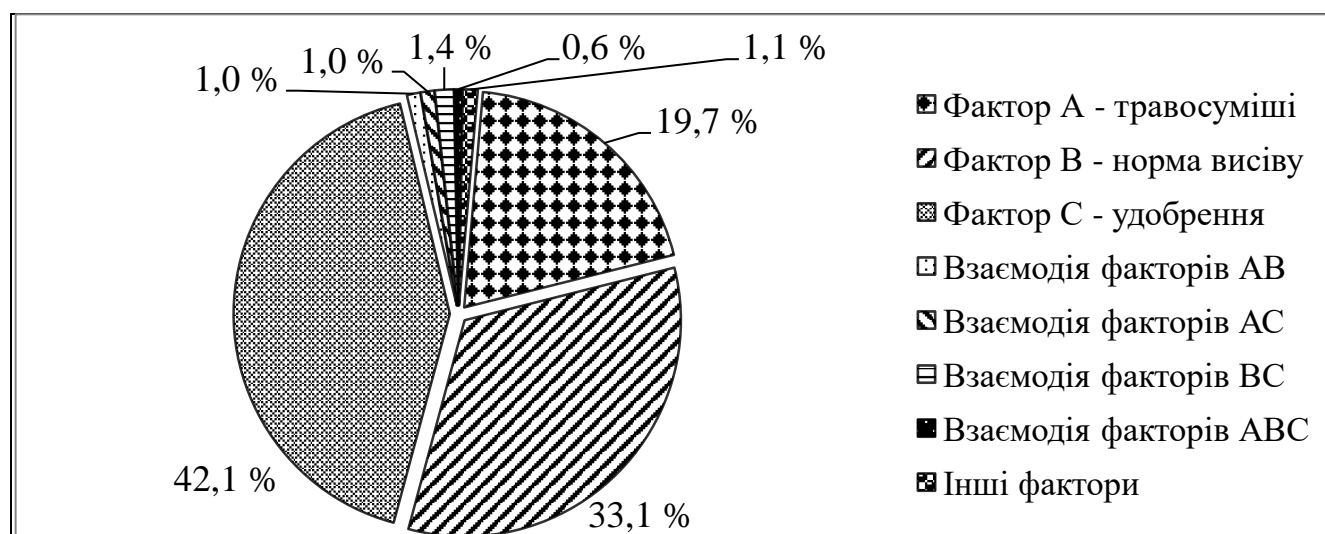


Рис. 1. Частка участі чинника у формуванні приросту урожайності одновидових посівів буркуну білого та його травосумішей, середнє за 2015–2017 рр.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ПОЖИВНІСТЬ БУРКУНУ БІЛОГО В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ

Якісний склад отриманого корму з досліджуваних травосумішей відповідає потребам високопродуктивних тварин за сирим протеїном, жиром та клітковиною. Найвищі показники вмісту сирого протеїну відзначено в одновидовому посіві – 22,2 %, а серед травосумішей за сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою – 20,8 % за норми висіву 16 кг/га та удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Встановлено, що вміст сирого жиру в рослинах злакового компонента менший, ніж у бобового. В одновидовому посіві буркуну білого він знаходився в межах 4,41–4,73 %, тоді як у ценозах зі злаковими культурами – на рівні 3,22–4,01 % відповідно. Найвищий вміст жиру встановлено за одновидового посіву буркуну білого та сумісного вирощування з кукурудзою, за норми висіву 22 кг/га та удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 4,73 і 4,01 %.

Вміст клітковини у кормі коливався від 19,31 до 25,42 %. Найменша її кількість виявилася за одновидового посіву – 19,31 %, у травосумішах із кукурудзою – 22,95 та суданською травою – 23,21 %, на варіантах з нормою висіву 16 кг/га та удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Під час визначення кормової продуктивності (табл.4) досліджуваних посівів встановлено, що валовий збір кормових одиниць з 1 га варіював у межах 4,05–7,91 т/га, перетравного протеїну – 0,68–1,45 т/га. На всіх варіантах

травосумішей вищу поживність корму отримали за внесення мінеральних добрив дозою N₆₀P₉₀K₉₀ та за норми висіву буркуну білого 16 кг/га.

Таблиця 4

Валовий вихід кормових одиниць сухої біомаси одновидових посівів буркуну білого та його травосумішей, середнє за 2015–2017 рр., т/га

Травосуміші	Удобрення	Норма висіву буркуну білого, кг/га			
		16	18	20	22
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	6,03	5,73	5,5	5,14
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	7,02	6,73	6,37	6,05
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,25	7,02	6,48	6,17
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,45	7,32	6,88	6,54
Буркун білий + кукурудза	без добрив	5,98	5,65	5,38	5,03
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	6,79	6,32	6,04	5,67
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,15	6,72	6,41	6,09
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,4	7,22	6,77	6,49
Буркун білий + просо	без добрив	5,09	4,8	4,33	4,05
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	5,74	5,48	5,16	4,91
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,16	5,87	5,38	5,14
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	6,66	6,3	5,69	5,45
Буркун білий + суданська трава	без добрив	6,05	5,66	5,4	5,05
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	7,27	6,83	6,42	6,02
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,56	7,14	6,56	6,17
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,91	7,49	6,93	6,57
Буркун білий + сорго	без добрив	5,91	5,6	5,35	5,04
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	6,74	6,28	5,81	5,44
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,24	6,86	6,26	5,89
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,39	7,21	6,69	6,32

Визначено, що вирощування буркуну білого із суданською травою порівняно з іншими досліджуваними травосумішами забезпечило найвищі показники поживності корму – валовий збір кормових одиниць і перетравного протеїну становив 7,91 та 1,45 т/га, а забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном – 183 г.

Максимальний вихід валової та обмінної енергії отримано за сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою – 194,7 та 94,2 ГДж/га за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та удобрення N₆₀P₉₀K₉₀. Внесення мінеральних добрив позитивно впливало на збір врожаю зеленої маси корму, збільшуючи показник валової енергії на 7–22 %. Вихід обмінної енергії при цьому зростав на 8–21 % порівняно з контрольним варіантом без добрив. Разом із цим підвищення норми висіву буркуну білого до 22 кг/га знижувало кількість валової енергії отриманого корму на 3,4–31,5 та обмінної – на 2,6–16,7 ГДж/га (або на 2–20 та 3–21 % нижче, ніж за норми висіву 16 кг/га).

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

Проведений економічний аналіз технології вирощування одновидових посівів буркуну білого та його травосумішей зі злаковими культурами доводить її економічну ефективність з чистим прибутком 5697–19271 грн/га, рентабельністю 27–168 % та собівартістю 1 т кормових одиниць 1866–3937 грн. За одновидового посіву найвищий умовно чистий прибуток та рентабельність відзначено за норми висіву 16 кг/га та без внесення добрив – 18898 грн/га і 168 %.

Вирощування буркуну білого із суданською травою дало змогу отримати умовно чистий прибуток в межах 11131–19271 грн/га. Рівень рентабельності при цьому коливався від 51 до 151 %, що було найвищими показниками порівняно з іншими травосумішами.

Найвищою енергетичною ефективністю вирощування досліджуваних культур характеризувались одновидові посіви буркуну білого, що висівались нормою 16 кг/га та без внесення мінеральних добрив з коефіцієнтом енергетичної ефективності 6,0, енергетичним коефіцієнтом – 12,7 та енергетичними витратами на 1 т кормових одиниць 1,87 ГДж. Поміж травосумішей найвища енергетична ефективність відзначена на варіанті сумісного посіву буркуну білого та суданської трави, де на фоні без удобрення та норми висіву буркуну білого 16 кг/га коефіцієнт енергетичної ефективності становив 5,9, енергетичний коефіцієнт 12,7, а витрати на виробництво 1 т кормових одиниць – 2,03 ГДж.

Внесення мінеральних добрив підвищувало енергетичні затрати. За внесення мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{90}K_{90}$ окупність витрат енергії згаданої травосуміші була найвищою серед досліджуваних варіантів із коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,4, енергетичним коефіцієнтом – 9,1 та енергетичними витратами на 1 т кормових одиниць 2,72 ГДж.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що полягає у встановленні особливостей росту, розвитку і формування продуктивності надземної маси одновидових посівів буркуну білого та його травосумішей з однорічними злаковими культурами залежно від норм висіву буркуну білого та рівня мінерального живлення в умовах Правобережного Лісостепу, а також розробленні рекомендацій виробництву для вирощування цих культур з метою одержання високоякісних кормів.

1. Виявлено, що строки настання фенологічних фаз росту і розвитку буркуну білого та однорічних злакових компонентів у сумісних посівах залежали як від факторів, що вивчалися, так і від погодних умов за роки досліджень. Відзначено збільшення тривалості міжфазних періодів злакового компонента на початку вегетаційного періоду внаслідок зниження середньодобових температур, особливо в 2016-му та 2017 роках. Період від повних сходів до першого укусу в середньому за роки досліджень тривав 80–

103 доби, а період між першим і другим укосом – 66–67 діб.

2. Встановлено, що у травосумішах домінуюче положення посідає буркун білий (61,1–76,6 %). Збільшення норми висіву буркуну білого підвищувало частку бобового компонента на 0,3–3,4 %. Спостерігалось 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 його зниження. Серед травосумішей найбільша 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 суданку припадало 33,9 %.

3. Виявлено, що найбільшу кількість пагонів на одиниці площі сформовано за одновидового вирощування буркуну білого – 377–568 шт./м². Максимального показника тут досягли за норми висіву буркуну білого 20 кг/га та удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Щільність травосумішей була нижчою ніж на одновидовому посіві на 98–104 шт. та знаходилася в межах 279–464 шт./м². Найбільшу кількість продуктивних пагонів спостерігали на сумісному посіві буркуну білого з просом за норми висіву 20 кг/га та максимального мінерального удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 464 шт./м².

4. Середній приріст висоти досліджуваних ценозів за 10 діб коливався від 6 до 11 см. Внесення добрив сприяло збільшенню висоти на 5–8 %. Сівба буркуну білого нормою 22 кг/га збільшувала висоту досліджуваних рослин на 2–5 %. Найвищі показники висоти рослин відзначено у травосумішах буркуну білого з кукурудзою та суданкою, де висота буркуну досягала 100 см, кукурудзи 133 см та суданки 111 см на фоні удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ та з нормою висіву буркуну білого 22 кг/га.

5. Сумісне вирощування буркуну білого із суданською травою забезпечує формування листової поверхні фітоценозу площею 52,3 тис. м²/га, на фоні удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ та з нормою висіву буркуну білого 16 кг/га. У середньому приріст площі асиміляційної поверхні за 10 діб становив 6,4–12,3 тис. м²/га. Площа змінювалася залежно від внесення мінеральних добрив, де використання максимальної дози $N_{60}P_{90}K_{90}$ сприяло збільшенню показника на 7–16 %, тоді як підвищення норми висіву буркуну білого (до 22 кг/га), навпаки, знижувало на 2–11 %.

Найвищі показники фотосинтетичного потенціалу за період від 30 до 80 доби вегетації формуються за сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою на фоні повного мінерального удобрення та норми висіву буркуну білого 16 кг/га – 1708,8 тис. м²×діб/га. При формуванні врожаю досліджуваних травосумішей за цей період максимальні добові прирости чистої продуктивності фотосинтезу були найвищими за одновидового посіву буркуну білого з нормою висіву 16 кг/га – 6,0–6,3 г/м² за добу.

6. Середній приріст вегетативної маси та сухої речовини досліджуваних травосумішей за 10 діб знаходився в межах 4,1–7,8 та 0,92–1,38 т/га. Більшою вегетативною масою рослин відзначився сумісний посів буркуну білого із суданською травою на фоні максимального мінерального удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$

та норми висіву буркуну білого 16 кг/га – 40,8 т/га. Врожайність сухої речовини на згаданому варіанті також була найвищою – 7,92 т/га.

7. Серед досліджуваних травосумішей найбільшою часткою листової маси характеризувався одновидовий посів буркуну білого (40,7–42,9 % листя). Значний показник листової маси спостерігали на варіанті сумісного посіву буркуну білого із суданською травою, де він коливався від 39,7 до 41,1 %. Максимальні показники листової маси забезпечили варіанти з нормою висіву буркуну білого 16 кг/га та удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$.

8. Урожайність досліджуваних травосумішей суттєво змінюється залежно від удобрення, норм висіву буркуну білого та видового складу травосуміші. Внесення добрив забезпечувало приріст зеленої маси в середньому на 3,6–10,3, сухої – 1,04–1,87 т/га. Збільшення норми висіву буркуну білого до 22 кг/га спричиняло зниження продуктивності посівів на 1,8–8,4 та 0,31–1,4 т/га відповідно. У цілому за роки досліджень 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 зеленої та 10,53 т/га сухої маси.

9. Вміст сирого протеїну за одновидового вирощування буркуну білого вищий порівняно із травосумішами та максимально становить 22,2 % за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$. Серед травосумішей високим вмістом сирого протеїну виокремилися посіви із суданською травою, де за аналогічних норм висіву буркуну білого та удобрення його показник становив 20,8 %. Найбільшою мірою на вміст сирого протеїну у складі корму впливало внесення мінеральних добрив. Так, підвищення доз таких збільшувало вміст сирого протеїну в сухій масі на 0,5–1,4 %. Сівба буркуну білого нормою 18 кг/га та вище знижувала показник на 0,2–0,35 %.

10. Вищою кормовою продуктивністю та енергонасиченістю характеризувалися посіви з максимальним мінеральним удобренням та нормою висіву буркуну білого 16 кг/га. Серед досліджуваних травосумішей найвища поживність отриманого корму відзначена за сумісного посіву буркуну білого із суданською травою, де валовий збір обмінної енергії досягав 94,2 ГДж/га, а забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном становила 183 г. На цьому варіанті валовий збір кормових одиниць і перетравного протеїну також був найвищим – 7,91 та 1,45 т/га.

11. Доведено, що вирощування одновидових посівів буркуну білого та його травосумішей зі злаковими культурами економічно ефективно. За одновидового посіву економічна ефективність найвища з умовно чистим прибутком та рентабельністю 18898 грн/га і 168 % відповідно, за норми висіву буркуну білого 16 кг/га та без внесення мінеральних добрив. Значну економічну доцільність вирощування забезпечує травосуміш буркуну білого із суданською травою з отриманням умовно чистого прибутку 11131–19271 грн/га та рівня рентабельності в межах 51–151 %.

12. Серед досліджуваних ценозів найвищі показники окупності витрат енергії 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.

На фоні максимального мінерального удобрення енергетична ефективність була найвищою на варіанті сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою з енергетичним коефіцієнтом 9,1, коефіцієнтом енергетичної ефективності 4,4 та енергетичними витратами на 1 т кормових одиниць 2,72 ГДж.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі отриманих результатів досліджень, їх енергетичного та економічного аналізу агроформуванням, що спеціалізуються на вирощуванні продукції тваринництва в умовах Правобережного Лісостепу рекомендовано:

для формування на чорноземних ґрунтах найприйнятніших за строками використання 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, вирощувати буркун білий в сумісних посівах із суданською травою з нормою висіву компонентів відповідно 16 та 15 кг/га та повним мінеральним удобренням $N_{60}P_{90}K_{90}$.

ПЕРЕЛІК ДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Демидась Г. І., Захлебаєв М. В. Значення буркуну білого в кормовиробництві. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2015. Вип. 210. С. 18–21. (Здобувачем особисто проаналізовано літературу вітчизняних і зарубіжних науковців, написано статтю, зроблено висновки, оформлено та підготовлено статтю до друку).

2. Демидась Г. І., Захлебаєв М. В. Ефективність сумісних посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2016. Вип. 2. С. 115–125. (Здобувачем особисто закладено польовий дослід, визначено видовий склад посівів, проаналізовано отримані дані, зроблено висновки, оформлено та підготовлено статтю до друку).

3. Demydas' G. I., Zakhlebaev M. V. Density formation of white sweet clover in a single-crop and compatible sowings with annual cereal crops. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2017. Вип. 1. С. 53–56. (Здобувачем особисто закладено польовий дослід, визначено щільність посівів залежно від норми висіву буркуну білого та удобрення, проаналізовано отримані результати, зроблено висновки, оформлено та підготовлено матеріали до друку).

4. 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 Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2017. Вип. 269. С. 45–53. (Здобувачем особисто закладено польовий дослід, визначено висоту досліджуваних культур залежно від норми висіву буркуну

білого та удобрення, проаналізовано отримані результати, зроблено висновки, оформлено та підготовлено статтю до друку).

5. Захлебаєв М. В. Хімічний склад надземної маси буркуну білого в чистому та сумісних посівах із злаковими культурами залежно від норм висіву та удобрення. Науковий вісник БНАУ. Агробіологія. 2017. Вип. 2 (135). С. 163–167.

6. 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 Національного університету біоресурсів і природокористування. 2018. Вип. 2 (72). Режим доступу до статті: http://www.nbuu.gov.ua/ejournals/Nd/2011_4/11ksm.pdf.

7. 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». 2018. Вип. 2. С. 84–91. (Здобувачем особисто закладено польовий дослід, визначено енергетичні витрати та надходження за час вирощування досліджуваних травосумішей залежно від норми висіву буркуну білого та удобрення, проаналізовано отримані результати, зроблено висновки, оформлено та підготовлено статтю до друку).

8. 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: III Міжнародна науково-практична конференція, м. Тернопіль, 20–21 жовтня 2016 року: тези доповіді. Тернопіль, 2016. Ч. 1. С. 25–26. (Здобувачем особисто закладено польовий дослід, визначено особливості вегетації буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, зроблено висновки, інтерпретовано результат та підготовлено матеріали до друку).

9. 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 Зеленського Михайла Олексійовича, м. Київ, 22–24 травня 2017 року: тези доповіді. Київ, 2017. С. 80. (Здобувачем особисто закладено польовий дослід, визначено видовий склад посівів, проаналізовано отримані дані, зроблено висновки, інтерпретовано результат та підготовлено матеріали до друку).

10. Захлебаєв М. В. Динаміка лінійного росту та наростання надземної маси буркуну білого в чистому та в сумісних посівах з однорічними злаковими культурами. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 13–14 березня 2018 року: тези доповіді. Київ, 2018. С. 56.

АНОТАЦІЯ

Захлебаєв М. В. Формування продуктивності буркуну білого в сумісних посівах в Правобережному Лісостепу. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво. ННЦ «Інститут землеробства НААН», Чабани, 2019.

Дисертацію присвячено встановленню та науковому обґрунтуванню біологічних і технологічних особливостей формування продуктивності буркуну білого в одновидових посівах та травосумішах з іншими кормовими культурами через оптимізацію системи удобрення, встановлення оптимальних норм висіву буркуну білого в умовах Правобережного Лісостепу України.

Встановлено особливості росту і розвитку досліджуваних культур, процесу формування листової поверхні та продуктивності фотосинтезу посівів, обґрунтовано вплив норм висіву буркуну білого за різних варіантів мінерального удобрення на формування надземної маси рослин, рівня врожайності та якості корму. Викладено економічну та біоенергетичну ефективність вирощування буркуну білого та його травосумішей залежно від факторів, які досліджували.

Удосконалено технологію вирощування та підібрано найпродуктивніші компоненти для сумісного вирощування на основі нових прийомів їх інтенсифікації, що дозволяє отримати понад 50 т/га зеленої маси, 10 т/га сухої речовини, 7,9 т/га кормових одиниць та 1,4 т/га перетравного протеїну з виходом обмінної енергії понад 94,2 ГДж/га на чорноземах типових Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: травосуміші, продуктивність, буркун білий, кукурудза, просо, суданська трава, сорго, норма висіву, удобрення, економічна та енергетична ефективність.

АННОТАЦИЯ

Захлебаев М. В. Формирование продуктивности донника белого в совместных посевах в Правобережной Лесостепи. – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.12 – кормопроизводство и луговое хозяйство. ННЦ «Институт земледелия НААН», Чабаны, 2019.

Диссертация посвящена установлению и научному обоснованию биологических и технологических особенностей формирования продуктивности донника белого в одновидовых посевах и травосмесях с другими кормовыми культурами через оптимизацию системы удобрения, установление оптимальных норм высева донника белого в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Установлены особенности роста и развития исследуемых культур, процесс формирования листовой поверхности и производительности

фотосинтеза посевов, обосновано влияние норм высева донника белого при разных вариантах минерального удобрения на формирование надземной массы растений, уровня урожайности и качества корма. Определена экономическая и биоэнергетическая эффективность выращивания донника белого и его травосмесей в зависимости от факторов, которые исследовали.

Усовершенствована технология выращивания и подобрано самые продуктивные компоненты для совместного выращивания на основе новых приемов их интенсификации, что позволяет получить более 50 т/га зеленой массы, 10 т/га сухого вещества, 7,9 т/га кормовых единиц и 1,4 т/га переваримого протеина с выходом обменной энергии более 94,2 ГДж/га на черноземах типичных Правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: травосмеси, продуктивность, донник белый, кукуруза, просо, суданская трава, сорго, норма высева, удобрения, экономическая и энергетическая эффективность.

ANNOTATION

Zakhliebaev M. V. Formation the productivity of white sweet clover in compatible sowings in the Right Bank Forest-Steppe. – On the rights of manuscript.

Thesis for degree candidate of agricultural sciences on specialty 06.01.12 – forage production and meadow cultivation. – NSC «Institute of Agriculture NAAN», Chabany, 2019.

Thesis is devoted to the establishment and scientific substantiation of the biological and technological features of the formation of the white sweet clover productivity in a single sowing and grass mixtures with other fodder crops through the optimization of the fertilizer system, the establishment of optimal seeding rates of the white sweet clover in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

The timing of the onset of the phenological phases of growth and development the white sweet clover in a single sowing and grass mixtures with annual cereals depended on both the factors studied and the weather conditions over the years of research. In determining the species composition, it was established that the share of legumes in grass mixtures was dominant in all variants of experiment. The highest density was noted in white sweet clover in a single sowing – 568 pcs/m² with a seeding rate 20 kg/ha and fertilizer N₆₀P₉₀K₉₀. The height indicator increased most intensively in grass mixture of white sweet clover with corn and Sudan grass, where the height of white sweet clover reached 100 cm, corn – 133 cm and Sudan grass – 111 cm on the background of N₆₀P₉₀K₉₀ fertilizer and a seeding rate of white sweet clover 22 kg/ha.

The largest increase the area of the assimilation surface for 10 days was on the grass mixture of white sweet clover with Sudan grass, where it was 52.3 thous. m²/ha before the mowing, on the background of fertilizer N₆₀P₉₀K₉₀ and seeding rate of white sweet clover 16 kg/ha.

It was noted that the highest photosynthetic potential for the period from 30 to 80 days of vegetation (1708.8 thous. m²×day/ha) was obtained in grass mixtures of white sweet clover with Sudan grass, and the photosynthesis productivity indicator

(6.0–6.3 g/m² per day) on single crop of a white clover with a seeding rate 16 kg/ha and fertilizer N₆₀P₉₀K₉₀.

The highest yield of green and dry mass of feed was observed on the variant of grass mixture of white sweet clover and Sudan grass with seeding rate 16 kg/ha and fertilizer N₆₀P₉₀K₉₀ – 51.5 or 10.53 t/ha. Analysis of the chemical composition of the feed showed that the maximum indicators of crude protein were observed in single sowing – 22.2 % and grass mixtures of white sweet clover with Sudan grass – 20.8 % with a seeding rate 16 kg/ha and fertilizer N₆₀P₉₀K₉₀.

Among the studied grass mixtures, the highest nutritional value was observed on the grass mixture of white sweet clover with Sudan grass, where the gross yield of feed units and digestible protein was 7.91 and 1.45 t/ha. The yield of exchange energy in this variant was 94.2 GJ/ha, and the provision of 1 feed unit with digestible protein was 183 g.

On single crop cultivation, the largest conditionally net profit and profitability were observed at a seeding rate of white sweet clover 16 kg/ha and without fertilizer application – 18.898 UAH/ha and 168 %. Growing of white sweet clover with Sudan grass allowed us to obtain a conditionally net profit at the level of 11.131–19.271 UAH/ha. The level of profitability at the same variant ranged from 51–151 %, which was the highest performance compared with other grass mixtures.

The maximum recouplement of energy costs among the studied grass mixtures was observed on a single crop cultivatin of white sweet clover with a seeding rate 16 kg/ha and the background without fertilizers: the energy efficiency ratio was 6.0, the bioenergetic coefficient – 12.7 and energy consumption for production of 1 ton feed units – 1.87 GJ. Among the grass mixtures, the highest energy efficiency was observed in compatible sowing with Sudan grass, where, with no fertilizer and a seeding rate of white sweet clover 16 kg/ha, the energy efficiency ratio was 5.9, the bioenergetic coefficient – 12.7, and the cost of production the 1 ton feed units – 2.03 GJ. On the background of the maximum mineral fertilizer, the energy efficiency of this grass mixture was the highest among the options studied, with the energy efficiency ratio – 4.4, the bioenergetic coefficient – 9.1 and energy consumption for production of 1 ton feed units – 2.72 GJ.

Key words: grass mixtures, productivity, white sweet clover, corn, millet, Sudan grass, sorghum, seeding rate, fertilizers, economic and energy efficiency.