

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність: 201 «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва,
селекції та біоенергетичних культур
доцент _____ О.В. Мазур
« ____ » _____ 2020 р.
протокол № ____ від _____

***Формування кормової продуктивності бобово-злакових
агрофітоценозів залежно від агротехнічних прийомів вирощування в
умовах ТОВ «АГРО-ЗДОБУТОК» Вінницького району***

01.03. – ВР 34 м 13 02 18. 041

Студент - випускник

Я.О. Маляренко

Керівник дипломної роботи

В.А. Мазур

Рецензент

ЗМІСТ

	сторінка
АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. АГРОБІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ	7
1.1 Роль буркуну білого у створенні міцної кормової бази для тваринництва	7
1.2 Особливості вирощування буркуну білого в сумісних посівах	13
1.3 Принципи підбору видового складу для сумісного вирощування з буркуном білим	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПОРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .	23
2.1 Характеристика виробничої діяльності підприємства.....	23
2.2 Схема досліду та методика проведення досліджень.....	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
3.1 Видовий склад посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами	32
3.2 Формування та динаміка щільності буркуну білого в одновидових та сумісних посівах	36
3.3 Динаміка висоти буркуну білого в одновидових та сумісних посівах	38
3.4 Динаміка площі листової поверхні бобово-злакових травосумішок	41
3.5. Урожайність зеленої та сухої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.....	43
3.6. Показники хімічного складу буркуну білого в одновидових та сумісних посівах.....	46
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК	52
ВИСНОВКИ.....	55
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58
ДОДАТКИ.....	65

АНОТАЦІЯ

Обсяг дипломної роботи за темою «Формування кормової продуктивності бобово-злакових агрофітоценозів залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах ТОВ «АГРО-ЗДОБУТОК» Вінницького району» становить 67 сторінок друкованого тексту, 14 таблиць, 2 додатки, 75 літературних джерел.

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

Мета роботи – полягає у виявленні особливостей формування врожаю буркуну білого в одновидових та сумісних посівах зі злаковими культурами залежно від доз мінеральних добрив та розроблення технології їх вирощування на кормові цілі.

Методи досліджень: польові дослідження і лабораторні аналізи: вимірювально-ваговий для визначення морфометричних та кількісних ознак рослин і фітоценозів, ботанічного складу; хімічний – для встановлення якості корму; математично-статистичний – для оцінки достовірності отриманих даних; порівняльно-розрахунковий – для визначення енергетичної та економічної ефективності розробок.

Особистий внесок полягає у розробці програми і безпосередній участі у проведенні польових досліджень, аналізі та узагальненні отриманих результатів. Автором опрацьовано та проаналізовано 75 літературних джерела провідних вітчизняних вчених з даної наукової проблеми.

Практична цінність роботи полягає в обґрунтуванні, розробленні та впровадженні у виробництво елементів технологій вирощування сумішей буркуну білого з однорічними злаковими культурами, що включають підбір видів злакових культур, внесення оптимальних доз мінеральних добрив, які забезпечують 51,5 т/га повноцінної зеленої маси корму в умовах Вінницької області.

ВСТУП

Важливою умовою підвищення ефективності польового кормовиробництва, родючості ґрунтів, вирішення проблеми дефіциту кормового білка та якості корму загалом є вирощування однорічних і багаторічних бобових трав. При їх вирощуванні як в одновидових, так і сумісних посівах у сівозмінах враховуються якісні показники, рівень врожайності, кормова цінність та агротехнічне значення. Поряд із найвідомішими – люцерною посівною, конюшиною лучною, еспарцетом піщаним чи козлятником східним, на особливу увагу заслуговує вирощування однорічної і дворічної культури – буркуну білого.

Буркун білий – цінна бобова кормова культура, введення якої у сівозміну означає наповнення кормової маси додатковим високопоживним білком. Одночасно культура мало вибаглива до умов вирощування, навіть в екстремальних умовах за рахунок чого вдається отримувати порівняно сталі, високі врожаї. Не менш важливе й агротехнічне значення буркуну білого як бобової рослини, що у симбіозі з бульбочковими бактеріями, крім доступного азоту, залишає в ґрунті велику кількість кореневих залишків – додаткового джерела органічної речовини.

Сучасна інтенсифікація кормовиробництва потребує пошуку нових шляхів підвищення продуктивності ріллі. Як один із них слід вказати вирощування кормових культур сумісно. Дотримання таких умов, як оптимальний добір компонентів, способів сівби, норм висіву дозволяє забезпечувати високу продуктивність ріллі.

Уведення до сумішки бобових додатково вирішує питання насичення кормів різними поживними елементами завдяки наявності в сумішці різних видів культур. Відомий і позитивний вплив, що проявляють одна культура на іншу. Через різноманітність біологічних і морфологічних ознак у сумісних посівах повніше використовуються ґрунтова волога, макро- та мікроелементи за рахунок вилучення їх із нижніх горизонтів, подальшої акумуляції в кореневих залишках, а звідси й накопичення в орному шарі. Для сумісних посівів характерна більша

площа листкової поверхні. Як наслідок, значно ефективніше використовується сонячна енергія.

Отже, зважаючи на наведене вище, можна стверджувати про необхідність у вивчення питання вирощування буркуну білого у сумісних посівах в умовах ТОВ «АГРО-ЗДОБУТОК» Вінницького району, що дозволить визначити найприйнятніші компоненти для вирощування на зелений корм.

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 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 дипломної роботи та необхідність проведення досліджень в обраному напрямі.

РОЗДІЛ 1
АГРОБІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМУВАННЯ
ПРОДУКТИВНОСТІ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ
ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ)

1.1. Роль буркуну білого у створенні міцної кормової бази для
тваринництва

Корм слугує джерелом усіх життєвих процесів тваринного організму – росту, розвитку, обміну речовин, продуктивності. Через це нарощування виробництва продуктів тваринництва безперервно пов'язане із забезпеченням тварин у достатній кількості повноцінними кормами.

Будь-який корм рослинного походження складається з органічних і мінеральних речовин. Серед органічних найважливішим у годівлі тварин є білки, жири та вуглеводи, з яких виключна роль належить білкам. Встановлено, що у разі дефіциту в раціоні білка (протеїну) тварини не можуть у повному обсязі використовувати жири та вуглеводи, які містяться в кормах, що в кінцевому результаті призводить до значних перевитрат останніх та підвищення собівартості отриманої продукції [12].

Серед високобілкових кормових культур провідне місце належить бобовим, особливо багаторічним травам. По-перше, за сприятливих умов вирощування ці культури формують білок без витрат дефіцитного і дорогого азотного мінерального добрива, включаючи азот з повітря в біологічний кругообіг. По-друге, бобові виробляють на одиниці площі значно більше білка, ніж злакові. По-третє, з них одержують найдешевший рослинний білок [28].

За виходом протеїну багаторічні трави значно перевищують інші кормові культури і являють собою найкращу сировину для виготовлення високоякісного трав'яного борошна, сіна, силосу, сінажу, брикетів, білково-вітамінних концкормів.

Кормова цінність трав визначається не тільки вмістом білка, а й

збалансованістю та амінокислотним складом. Важливо те, що вони містять майже всі амінокислоти, у тому числі незамінні (лізін, метіонін, триптофан). Зелена маса і сіно багаторічних бобових трав містять у три рази більше лізину і в сім разів триптофану, ніж зерно кукурудзи. Крім того, білки бобових трав легко розчинні у воді й нейтральних солях, тому повніше засвоюються організмом тварин [26].

У сучасних умовах серед багаторічних бобових трав на особливу увагу заслуговує питання ширшого впровадження у виробництво буркуну білого [13].

Буркун білий – одно- і дворічна культура [57]. Доступний для широкого впровадження у сівозміни, на сінокоси, пасовища, йому притаманні значні господарські та агротехнічні переваги. За два роки вегетації самостійно займає поле не більше двух-трьох місяців [35, 41]. Буркун білий може рости на чорноземах, темно-каштанових сіроземах, слабопідзолистих ґрунтах як легкого, так і важкого механічного складу [43].

Культура набуває особливої цінності для тих районів, де за кліматичними і ґрунтовими умовами неможливе вирощування конюшини та люцерни [45]. За поживною цінністю поступається перед цими культурами на ранніх фазах вегетації, але в молодому вигляді кількість поживних речовин дуже висока і знаходиться на одному рівні із згаданими вище бобовими [3, 24]. Проте не зовсім доречно протиставляти буркун люцерні чи конюшині. Вони є цінними культурами як для кормовиробництва, так і землеробства загалом. У 100 кг зеленої маси буркуну білого, скошеного у фазі початку цвітіння, міститься 18 кормових одиниць, 2,7 кг перетравного протеїну і близько 40 мг каротину [26]. Одній кормовій одиниці відповідає 8,4 кг зеленої маси буркуну [19]. Якщо в зеленій масі люцерни в період цвітіння визначено 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 [42]. В умовах Тернопільської області поживність 1 кг зеленої маси з буркуну становила 0,2 к. од., 34 г перетравного протеїну, 50–90 мг каротину, а сіна, заготовленого в період бутонізації, відповідно: 0,51 к. од., 135 г перетравного протеїну, 30 мг каротину, 16–17 г кальцію, 2–3 г фосфору [18].

У польових дослідженнях, проведених науковцями на ділянках із дерново- підзолистим ґрунтом, для порівняння використовували багаторічні трави

п'яти видів: конюшина лучна, конюшина повзуча, люцерна посівна, буркун білий, галега східна. Із результатів доліжень за поживністю зеленої маси показники буркуну білого були такими: клітковина – 2,84 %, БЕР – 7,0, зола – 1,28, цукор – 1,19 %, фосфор – 0,63 г, кальцій – 1,98, перетравний протеїн – 20,57 г, кормові одиниці – 0,12. За збором перетравного протеїну та кормових одиниць з 1 га виділився буркун білий. Він накопичував до 15, 1 ц/га перетравного протеїну, 88,3 ц/га к. од. та 8,7 ц/га цукрів [15].

Протягом 1990–1993 років в Інституті кормів НААН вивчали продуктивність та якість буркуну білого. Як показали дослідження, на початку цвітіння в зеленій масі культури було зосереджено до 26,34 % сухої речовини, в якій вміст перетравного протеїну становив 14,96, жиру – 2,56, клітковини – 36,6, БЕР – 36,34, золи – 6,54 % [21].

Протягом 2005–2007 рр. у Вінницькій області проводили дослідження, де в одному з варіантів буркун білий висівався без покриву. З 1 гектара посіву зібрали: сухої речовини – 95,6 ц, кормових одиниць – 83,4, перетравного протеїну 12,36, кормо-протеїнових одиниць – 124,4 ц [11]. Колектив лабораторії зоотехнічної оцінки Інституту кормів НААН протягом багатьох років проводив систематичні дослідження питань, пов'язаних з амінокислотою поживністю кормів. Відношення амінокислот у протеїні кормів з листя буркуну, %, до лізину: лейцин – 123, валін – 67, треїлін – 76, ізолейцин – 63, фенілаланін – 81, тирозин – 42, гістидин – 52, метіонін – 14, триптофан – 35 [29].

Крім зеленої маси буркун можна згодовувати всім видам тварин у вигляді сінажу, сіна і трав'яного борошна. На трав'яне борошно його збирають у фазу утворення бутонів [26]. У буркуну найбільшу кормову цінність формують листя [31, 20, 60]. Силос з буркуну містить багато білка із досить високим показником перетравності останнього. Буркун можна силосувати у чистому вигляді, але доцільно в суміші з кукурудзою чи злаковими травами. Якісний корм отримують при консервуванні його метабісульфітом натрію (4 кг препарату на 1 т зеленої маси) [50].

Утрамбувати буркун важче, ніж інші трави, через його грубостеблість, тому листостеблову масу треба більше подрібнювати. В погано утрамбованому сінажі

утворюється масляна кислота – продукт діяльності гнильних бактерій, де джерелом зараження виступає ґрунт, занесений разом із тракторами або при осипанні з країв траншеї. Збільшення кількості масляної кислоти через недотримання технології заготівлі сінажу може викликати появу крові в молоці корів. Як показав хімічний аналіз, у кукурудзяному силосі протеїну знаходиться менше 3 %, у буркуново- соняшниковому – більше 4 %. Кальцію в кукурудзяному силосі визначено 2,8 %, у буркуново-соняшниковому – 6,2 %. Жиру в буркуново-соняшниковому силосі майже втричі більше, ніж у кукурудзяному. Також встановлено, що в буркуново- соняшниковому силосі містилося 20 мг на один кілограм каротину, тоді як у кукурудзяному – лише невеликий слід. Солома з буркуну вважається непоганим кормом, оскільки у 100 кг останньої міститься 2,2 кг перетравного протеїну (у вівсяній соломі – 1,7 кг). Завдяки притаманному для рослини аромату, солону добре поїдають тварини, особливо вівці, а надто подрібнену – корови [14, 25]. Як велику перевагу буркуну як силосної культури слід вказати можливість збирати його та силосувати в першій половині літа, за меншої напруженості в роботі [53]. У Новосибірській області (РФ) в 1984 р. аналізували склад різних видів кормів із буркуну. В силосі з буркуну першого року вегетації за вологості 79,3 % та рН 4,8 молочної кислоти містилося 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 [43]. В Естонії у 1956 р. буркун білий висівали на зелений корм. Показники зеленої маси рослини одержали такі: протеїну в сухій речовині – 22,1 % (у свіжій 3,7 %), на 1 к. од. припадало 8,4 кг зеленої маси, причому в ньому містилося 219 г перетравного протеїну. У силосі з буркуну було 2,7 % сирого протеїну. До 1 к. од. входило 10,6 кг силосу із показником перетравного протеїну 178 г [11].

Слід зазначити, що за сушіння буркуну на сіно листя легко осипається [19]. Погано висушене сіно швидко пліснявіє і стає шкідливим для здоров'я тварин. На сіно його краще висівати в сумішці із злаковими травами [14, 25]. На сіно буркун скошують, коли на його стеблах з'являються нижні квіткові бруньки [28]. За дослідженнями, проведеними в Луганській області протягом 1964–1965 рр. при

збиранні у фазі початок цвітіння якість сіна з буркуну білого була такою (вміст у % до абсолютно сухої речовини): протеїну – 17,2 %, клітковини – 28,5, вміст кумарину – 0,161 % [17].

В Естонії, Кохтла-Ярве, у результаті згодовування силосу з буркуну в середньому від кожної корови отримали на 1,2 л молока більше, ніж від силосу з горохово-вівсяної сумішки [61]. У Сибірському науковому інституті молочного господарства (1977 р.) визначили, що корови можуть поїдати зелену масу буркуну близько 50 кг за добу. При цьому надої підвищуються на 2,2 л. За добової норми силосу до 25 кг надої збільшувалися на 0,4 л. Свиноматки поїдають зеленої маси 9–12 кг, молодняк – до 2 кг за добу, силосу відповідно – 6–9 і 2 кг. Вівці зеленої маси можуть з'їдати майже 5,4 кг [60]. На молочнотоварній фермі Ставропольського краю (РФ) у 1992 р. були проведені спостереження за згодовуванням буркунового силосу дійним коровам. Силос було закладено у фазу цвітіння за загальною технологією. Через чотири місяці збереження корму появи плісняви або інших негативних явищ не спостерігали. Силос мав темно-коричневе забарвлення, приємний запах, а за поживністю значно перевищував кукурудзяний. В раціоні корів кукурудзяний силос було замінено на буркуновий. Щоденно корови з'їдали його по 15 кг. Від першої даванки і протягом двох місяців спостереження буркуновий силос добре поїдали всі види тварин без залишку. При цьому ніякого негативного впливу на їх здоров'я, продуктивність і якість молока від згодовування буркунового силосу не виявлено [66]. Спостереження В. Троца та Т. Бахтіярова дозволили встановити, що при згодовуванні кукурудзяно-буркунового силосу підвищувалася продуктивність м'ясної худоби на 14,1–17,5 %, молочної – на 13,9–15,7 %. Витрати кормів на одиницю продукції зменшилися в 1,2–1,4 раза [28].

При вивченні продуктивності буркуну на Тернопільщині протягом 1994 року за весняної безпокритої сівби та норми висіву 20 кг/га отримали 60–67 ц к. од. і 9,7–10,9 ц перетравного протеїну [48]. При вирощуванні буркуну білого однорічного на зелену масу продуктивнішими виявилися рядкові посіви, урожайність яких і вихід протеїну були вищими відповідно на 40 і 0,9 ц/га порівняно з широкорядними [57]. Протягом 1985–1989 років у Донецькій області

перевіряли ефективність вирощування буркуну в місцевих умовах. Урожайність зеленої маси становила 380–420 ц/га [44]. Дослідження луганських вчених свідчать, що урожайність буркуну в перший рік спочатку зростає, а потім знижується (через осипання листя та відмирання окремих рослин в серпні-вересні) [47, 48]. У дослідженнях, проведених у Луганському НВО «Еліта» протягом 1985–1987 рр. з вирощування буркуну білого, зафіксована врожайність на рівні 309 ц/га зеленої маси [16]. При безпокровній сівбі на полі Вінницької державної сільськогосподарської станції в 2005–2007 рр. врожайність буркуну білого становила 36,8 т/га [33].

Якщо розтерти між пальцями листок буркуну, то відчується різкий, ні на що не схожий запах, який зумовлений вмістом кумарину. Всі види буркуну містять кумарин: у жовтому – більше, у білому – менше [27]. Вміст кумарину в буркуні знаходиться в залежності від ряду факторів – виду та сорту, ґрунтово-кліматичних умов, фаз розвитку рослин. Також встановлено (Суворов В. В., 1962 р.), що рослини буркуну найменшу кількість кумарину містять в ранні ранкові години, до сходу сонця. Найбільший же його вміст спостерігається в обід. Через це рекомендується скошувати або згодовувати буркун рано вранці або пізно ввечері [25]. У буркуну волосистого сорту Сонечко, вирощеному на Пензенському полі (РФ), вміст кумарину знаходився на рівні 0,35 % на суху речовину проти 0,5–1,5 % в інших сортах [49]. Проведені досліди на Луганщині показали, що вміст кумарину у різні строки збирання різний. Так, при збиранні на початку бутонізації вміст кумарину до сухої речовини у % становив 0,135, на початок цвітіння – 0,161 та під час масового цвітіння – 0,203 % [17]. Запліснявіле сіно, силос, сінаж можуть бути причиною «буркунової» хвороби, через властивість речовини кумарину відновлюватися до дикумарину [60]. Дикумарин є продуктом життєдіяльності гнильних бактерій, як і масляна кислота. Дикумарин гальмує утворення протромбіну в печінці і знижує властивість крові до зсідання. Наслідком цього допускається поява слідів крові у молоці корів [14]. У 2010 році українські вчені проводили дослідження із впливу екстракту з буркуну (з вмістом кумарину) на показники продуктивності і морфо-функціональний стан відтворної системи курчат яєчного напрямку. Результати показали, що включення до раціону

мінімальної дози (4,4 мл) сприяє кращому розвитку абсолютних показників окремих органів репродуктивних систем [70].

Буркун вважається доброю культурою для покращення сінокосів та пасовищ [73, 74]. Як пасовищна культура він цінний тим, що за правильного використання випасання може тривати значний період. Тварини можуть отримувати корм на буркуновому пасовищі з ранньої весни і до пізньої осені. До того ж випасання по буркуну можна використовувати і в перший, і в другий роки вегетації рослини [12, 27]. У 30-х роках минулого століття пасовищний тип використання був основним та доволі виправданим призначенням цієї культури [36]. Так, своєчасний випас зумовляє більше гілкування стебел [59]. Позитивними пасовищними якостями характеризується сорт буркуну білого Верховинський, виведений івано-франківськими та львівськими вченими (1987 р.), якому властиве швидке відростання після спасування худобою чи скошування. Добре витримує ущільнені ґрунти, витоптування тваринами. Протягом пасовищного сезону забезпечує 4–5 спасувань і більше [14]. У досліджах Н. Н. Лазарева, проведених у Московській області (РФ) вивчалася покращення старосіяних і природних сінокосів підсіванням багаторічних бобових трав. Варіант із підсіванням буркуну в поєднанні з інгібуванням травостою раундапом виявилася неефективним, оскільки при цьому спостерігалася певне зниження врожаю [41].

1.2. 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) [18, 55]. Враховуючи кризові явища в економіці держави, особливо в агропромисловому секторі, важливого значення набуває удосконалення або розробка енергозберігаючих технологій вирощування

кормових культур [17, 21]. 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 [16, 61].

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.

Завдяки наявності на коренях бобових культур бульбочкових бактерій, які фіксують азот з повітря і раціональнішому використанню поживних речовин ґрунту, змішані посіви слугують кращими попередниками для озимої пшениці або можуть бути використанні як проміжні посіви з наступною сівбою післяукісних культур [58]. Крім поліпшення структури ґрунту, отримання високих врожаїв зеленої маси, культури в сумісних посівах залишають після скошування велику кількість органічних решток. Накопичення їх у ґрунті знаходиться майже в прямій залежності від урожайності надземної маси [35]. У сумісних посівах збільшується біологічний урожай маси, зменшується кількість бур'янів, поліпшується фізичні властивості ґрунту, а саме структура, сповільнюються ерозійні процеси, зменшується ґрунтовтома [2, 18]. Наявні дані про те, що у посушливі періоди в сумісних посівах спостерігається достатнє зволоження ґрунту верхніх горизонтів за рахунок виділення вологи коренями рослин, що проникають у нижчі, насиченіші вологою шари. Волога, що виділяється коренями однієї рослини протягом тривалого періоду може бути джерелом водопостачання для сусідніх рослин [9, 14].

Орієнтовні варіанти сумішок, норми висіву компонентів, їх відсоткове співвідношення слід уточнювати на місцях відповідно до зональних і регіональних рекомендацій [65, 66]. Над вивченням вирощування буркуну білого в сумісних посівах з іншими культурами в різні роки працювали науковці як за кордоном, так і в Україні.

Наприклад, В. К. Дридігер досліджував вирощування буркуну разом із стоколосом безостим під покрив вівса у Ставропольському краї (РФ). За одержаними результатами, у посівах стоколосу безостого без буркуну з 1 га посіву отримали 36,4–45,2 ГДж обмінної енергії та 419–488 кг сирого протеїну. Після сумісної сівби спострігали підвищення цих показників на 35,4–54,8 %. При цьому більше всього обмінної енергії (55,5 ГДж) і сирого протеїну (773 кг) отримали при чергуванні одного рядка стоколосу безостого із трьома рядками буркуну. На другий рік вегетації продуктивність сумісних посівів також значно переважає одновидові посіви стоколосу безостого. На третій рік, зважаючи на дворічний цикл буркун із травостою випадає. Проте на третій рік вегетації рослини стоколосу, що росли з буркуном, більше обліснені, мають темно-зелене забарвлення і за кормовими якостями значно перевершують стоколос одновидового посіву. Разом за три роки сумісні посіви стоколосу з буркуном за збором обмінної енергії та сирого протеїну перевищують одновидові у 1,2–1,6 раза. Вчений також зазначає, що висівання козлятнику східного під покрив дворічного буркуну забезпечує за два роки вегетації отримання 71,5 ц/га сухої речовини, 77,5 ГДж/га обмінної енергії та 14,4 ц/га сирого протеїну, тоді як за сівби козлятнику без покриву – відповідно 41,1 та 6,7 ц/га [8]. За вирощування у досліді І. П. Леонтєва (1998) травосумішки бобових трав, козлятнику східного та буркуну білого у результаті одержали 13,5 ц/га сухої речовини [42].

У період з 1997 по 2000 рік на зрошуваних землях вивчалися варіанти сумісного посіву буркуну білого із суданською травою та просом. 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 укоси 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 [34].

Однією з найпоширеніших і високоврожайних культур є кукурудза. Проте вона містить недостатню кількість протеїну, що значно знижує її кормову цінність [47, 58, 74]. На Тернопільщині Л. І. Лук'яненко, Д. І. Шуль вивчали сумісні посіви кукурудзи з бобовими культурами на зелений корм. Як встановили науковці, їх урожай порівнянно з одновидовим посівом був вищий: з кормовими бобами – на 7 %, редькою олійною – 11,2, ріпаком – 9,2, буркуном – на 6,5 %. За збором кормових одиниць і перетравного протеїну це перевищення становило відповідно 8,9 і 41,9 %; 7,5 і 50,5; 70 і 39,2; 15,2 і 64,2 %. При збиранні на силос з одновидового посіву одержали урожайність на рівні 96–118,2 ц/га (залежно від густоти кукурудзи), у сумішках із кормовими бобами – 103,9–123,5, із ріпаком – 104,7–126,5, із буркуном – 101–121,9 ц/га [14].

Вивчення сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами (1967–1969 рр.) Г. І. Мусатовим та іншими дослідниками в Уманському сільськогосподарському інституті 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 [23].

Ефективність посівів буркуну однорічного в чистому та сумісному посівах із кукурудзою була встановлена в умовах Лісостепу Республіки Башкортостан (РФ). Врожайність одновидового посіву без внесення добрив у середньому за три роки (2006–2008 рр.) знаходилася на рівні 26,4 т/га зеленої маси, в сумішці з кукурудзою 29,7 т/га. При цьому вихід перетравного протеїну становив 0,65 т/га, що на 71 % більше, ніж за монокультурної сівби [59].

Упродовж 1964–1967 рр. Т. Д. Шарніна в Курганській області (РФ) вивчала змішані посіви буркуну з однорічними злаками. Врожайність зеленої маси буркуново-злакових сумішок у середньому за три роки була такою, ц/га: буркун – 90,1, буркун + овес – 89,4, буркун + просо – 114,9, буркун + могар – 117,8, буркун + суданська трава – 104,9 [28].

Вирощування люцерни в умовах Буковини у змішаних посівах з іншими кормовими культурами протягом 1988–1991рр. вивчали О. Л. Кириленко та С.

В. Осадчук. За чотири роки 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 тимофіївкою 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) [55].

У дослідах, проведених В. Н. Мешетич, В. П. Олешко, які вивчали формування бобових травостоїв разом із стоколосом безостим, посіви з буркуном жовтим були засмічені бур'янами найбільше. Вчені це пояснювали біологічними особливостями культури, а саме розтягнутим у буркуну періодом сівба – сходи (13 діб), що дозволило бур'янам добре укорінитися і зміцніти до моменту появи сходів культури [71].

Під час вивчення ролі багаторічних трав у підвищенні родючості ґрунту Н. І. Зезюков, А. В. Дєдов (РФ) виявили, що після травосумішок, таких як: люцерна + еспарцет + буркун, люцерна + еспарцет + буркун + райграс, люцерна + еспарцет + буркун + стоколос, залишається велика кількість післяжнивних кореневих решток. Як показав хімічний аналіз останніх, травосумішки містять у своєму складі більше азоту, фосфору та калію, ніж одновидові посіви [37].

За сумісного вирощування буркуну та озимого жита обидві культури, не пригнічуючи одна одну, після сходів повільно розвиваються: озиме жито в бік кущіння, 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 першого укосу, а в серпні, з другого – 70–100 ц/га [53].

1.3. Принципи підбору видового складу для сумісного вирощування з буркуном білим

Серед заходів, що мають на меті нарощування виробництва кормового протеїну, одночасно з підбором високопродуктивних видів і сортів велике значення повинно приділятися сумішкам однорічних культур [50, 54, 61, 68].

Для розробки агротехніки вирощування змішаних посівів важливе значення має знання закономірностей росту і розвитку рослин. Різні рослини, що використовуються в сумішці, по-різному впливають одна на одну, що й визначає успіх сумісних посівів. Значною мірою на характер взаємовідносин між рослинами впливає біохімічне середовище ґрунту. Тому для сумісного вирощування культур необхідно підбирати такі види, які б повніше використовували умови зовнішнього середовища, не пригнічували один одного і забезпечували отримання вищих врожаїв [58].

Під час росту і розвитку між рослинами в сумісних посівах відбуваються взаємні впливи, що проявляються як через кореневу систему, так і через надземні органи. Частина авторів вважає, що визначальним фактором під час вирощування сумісних посівів є світло, але більшість, на головні, вказують вологу і добрива [42, 65].

Взаємовідносини компонентів у сумісних посівах і вплив корневих виділень в основному залежать від розподілу рослин у сумішці та від відстані їх при сівбі.

Біологічні виділення рослин одних видів або навіть сортів можуть бути шкідливими, нейтральними або корисними для рослин інших видів і сортів. Так, кореневі виділення кукурудзи активно засвоюються бактеріями на коренях бобових, а кореневі виділення бобових впливають на склад білків, хлорофілу, на окислювально-відновні процеси, посилення росту і накопичення сухої речовини [67, 68].

Детального вивчення потребують взаємовідносини, які складаються між кукурудзою і буркуном при змішаному вирощуванні. Буркун на початку вегетації росте дуже повільно, тоді як кукурудза в цей час, навпаки, швидко та укорінюється. Після того, як буркун сформував потужну кореневу систему, він починає швидко рости, не пригнічуючи при цьому добре розвинені рослини кукурудзи [11, 17].

Ряд дослідників вважають, що змішані посіви кукурудзи з буркуном підвищують вміст перетравного протеїну до 81,4–146,3 г [51, 75].

Оптимальні температури повітря для росту і розвитку кукурудзи в

період сходів – це 15–18 0С, під час формування і росту вегетативних органів – 16–20 0С. Мінімальна температура для проростання насіння – 8–10 0С [55]. Порівняно з іншими кормовими культурами кукурудза економніше витрачає воду. Транспіраційний коефіцієнт останньої – 250–300. Критичний період відносно забезпечення рослин вологою триває 30 днів – 10 до і 20 після викидання волотей [46]. Кукурудза – рослина світлолюбна, короткого дня. Культура погано переносить затінення – в загущених посівах розвиток рослин затримується і початки не утворюються. При затіненні рослини менше поглинають азоту, фосфору, калію і магнію. Кукурудза середньовимоглива до родючості ґрунту. Культуру необхідно розміщувати на ґрунтах з глибоким гумусним шаром і високою водоутримуючою здатністю [22].

У ННЦ «Інститут землеробства НААН» розроблені та рекомендовані виробництву перспективні схеми сумішок кукурудзи з кормовими бобами та буркуном білим (сіяних черезрядно) 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 [7, 24].

У свою чергу слід відзначити, що просо – поживна і дешева кормова культура. У тваринництві використовують зерно, відходи круп'яного виробництва (лушпиння, січка, мугель), а також просяне сіно і солому, яка перевищує за вмістом кормових одиниць солому інших культур і прирівнюється до сіна середньої якості [64]. Просо – скоростигла, посухо- та жаростійка культура, придатна для вирощування в посушливих районах і на засолених ґрунтах. Це теплолюбна рослина. Біологічний мінімум проростання насіння 8–10 0С [22].

Згадана культура поєднує в собі унікальні ознаки, серед яких, окрім посухостійкості, великий коефіцієнт розмноження, можливість за короткий вегетаційний період сформувати високий врожай зерна та соломи, стійкість проти хвороб і т.п. Тобто, звідси, просо є особливо цінною культурою. Практично безвідходне використання продуктів переробки проса дозволяє його цілком справедливо віднести до основних харчових та кормових культур

[64]. Зелена маса проса містить до 3,4% сирого протеїну, 0,7–1,5 сирого жиру, 4,8–6,9 % сирогої клітковини, 40–60 мг/кг каротину, 0,2–0,4 кормової одиниці та 17–25 г перетравного протеїну [24, 57].

У післязливних посівах просо забезпечує тваринництво зеленими кормами, у результаті чого зростає ефективність використання земельних угідь господарств. Можливість пізніх строків сівби дає змогу рослинам продуктивно використати літні опади. Вони менше, ніж інші культури, страждають від хвороб та шкідників, стійкі до вилягання [1].

За вирощування проса в сумісних посівах із буркуном білим в Оренбурзькій області (РФ) було отримано з 1 га 2,4 т к.од. та 192,2 кг перетравного протеїну [19]. Також за даними науково-дослідних установ Західного Сибіру (РФ), суміш проса з буркуном виявилася більш врожайною, ніж суміш буркуну з вівсом чи житом (8,1 т/га сіна порівняно з 6,8 чи 6,1 т/га) [8].

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.

У період скошування на листя припадає 35–50 % від загального показника усієї зеленої маси. Насіння проростає за температури 9–10 0С. Суданська трава – теплолюбна рослина. Для вирощування на корм сума активних температур має становити 1500–1600 0С [65, 72].

У середньому за вирощування в умовах України ця культура містить, %: протеїн – 2,7; БЕР – 10,2; ліпіди – 0,7; клітковина – 6,9; зола – 1,9. У 100 кг зеленої маси визначено 20,0 к. од. із 95 г перетравного протеїну [23].

Бобові культури в суміщі 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].

Високі продуктивні показники одержують у змішаних посівах суданської трави із соєю, горохом, люпином, викою, буркуном та іншими бобовими культурами. Наприклад, в Інституті землеробства чорноземної полоси ім. В. В. Докучаєва урожай суданської трави в одновидовому посіві становив 17,8 т/га зеленої маси, у сумішках з викою – 16,5, горохом – 15,1, чиною посівною – 15,6 т/га. Через вищий вміст протеїну в бобових його частка в сумішках була вищою на 3,6-12,2 % порівняно з одновидовим посівом суданської трави [8].

У досліджах Уманського сільськогосподарського інституту (Дизик Е.) посів суданської трави у суміщі з соєю формувал значно вищий врожай зеленої маси з кращими кормовими якостями, ніж чистий посів суданки (16,3 т/га порівняно з 10,8 т/га) [38].

Максимальний вихід кормових одиниць з урожаєм сухої речовини за два укоси відзначено у варіанті з посівами сумішки суданської трави з однорічним буркуном – 3,7 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 [43].

Сумішка сорго-суданкового гібрида з соєю забезпечує вихід з урожаю 6,21 т/га к. од. із вмістом 0,49 т/га перетравного протеїну [63].

До цінних культур для основних і пожнивних посівів належить сорго. Дану культуру в кормовиробництві використовують як на зерно, так і зелений корм та силос. Особливою ознакою культури слугує ксерофітна структура рослини, яка надає їй ознаки посухо- та жаровитривалості, що проявляється у здатності продовжувати ріст після значного періоду засухи. Окрім цього за своїми біологічними особливостями сорго солевитривала рослина, отавна. Здатність до економічного використання доступної вологи в ґрунті та незначної її необхідності для формування сухої речовини дозволяє назвати

культуру сорго гарантом стабільного отримання урожаю, особливо в посушливих умовах. [6, 7].

Для цукрового сорго характерні соковиті стебла, сік яких містить 20 % цукру і більше. Корми з сорго вирізняються високою поживністю, воно багате на мінеральні речовини, які представлені солями калію, фосфору, магнію. У складі білка наявні майже всі амінокислоти: аргінін, лейцин, триптофан, цистин та інші [2]. Нові сорти і гібриди сорго при вирощуванні за інтенсивною технологією забезпечують високі і стійкі врожаї зеленої маси за 2-3 укоси – 30–60 т/га і більше, а при зрошенні – перевершують 100 т/га [22].

За кормовими показниками зелена маса наближається до кукурудзи – в 100 кг визначені 20-25 к. од. У стеблах міститься 11,25 % цукрози, 7,32 – клітковини, 5,15 – крохмалю, 2,6 – білка, 0,02 – жиру, 3,31 – камеді, 0,6 – пектинових речовин [41, 42].

Висока адаптивність соргових культур до посушливого клімату, велика чутливість до внесення добрив і зрошення характеризують їх як найбільш перспективних для кормовиробництва України [27, 31]. Насіння проростає при температурі 11–12 0С [18].

У зеленій масі сорго-соєвих сумішок, де на сою припадає 33–39 %, відзначається найвища збалансованість кормів за протеїном, вуглеводами та амінокислотами. В силосі із цукрового сорго міститься 2,07 % протеїну, в сорго- соєвому – 3,82 %. Перетравність органічної речовини силосу із сорго та сорго- соєвих сумішок – відповідно 62,6 і 63,8 % [49].

Вивчення ефективності вирощування сорго в сумішці з високобілковими компонентами за три укоси (середнє за 1987–1990 рр.) показали ефективність його вирощування в сумішках: сорго + соя – 78,5 т/га та сорго + горох – 82,1 т/га [24].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПОРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика виробничої діяльності підприємства

ТОВ «Агро-Здобуток» знаходиться в с. Агрономічне Вінницького району. Відстань від господарства до обласного центру становить 5 км. Село охоплено дорогами з твердим покриттям, доступно до внутрішньої регіональної системи доріг, що забезпечує доступність території. Основний напрям спеціалізації – виробництво зерна.

Структура землекористування за останні два роки представлена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Структура землекористування ТОВ «Агро-Здобуток»

Види угідь	2018 рік		2019 рік		2020 рік	
	га	%	га	%	га	%
Загальна земельна площа	23,56	-	23,56	-	28,17	-
Сільськогосподарські угіддя – всього, га	23,56	100	23,56	100	28,17	100
в т.ч. рілля	23,56	100	23,56	100	28,17	100
Всього землі	23,56	100	23,56	100	28,17	100

Як свідчать дані таблиці 2.1, у господарстві впродовж 2018-2019 років загальна площа сільськогосподарських угідь не змінювалася, а в 2020 році землевласники придбали паї і площа угідь збільшилась на 4,61 га.

ТОВ «Агро-Здобуток» спеціалізується на вирощуванні зернових, зернобобових та олійних культур (пшениця, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, соя, соняшник, багаторічні трави).

Структура посівних площ основних сільськогосподарських культур за період проведення досліджень представлено у таблиці 2.2.

Структура посівних площ сільськогосподарських культур в господарстві за період 2018-2020 років

Культура	Площа посіву, га			
	2018 рік	2019 рік	2020 рік	Середнє
Зернові та з/б – всього	17,56	17,56	9,17	14,76
в т.ч.: пшениця озима	6,0	11,0	5,17	7,39
кукурудза на зерно	10,0	-	-	10,0
ячмінь ярий	1,56	6,56	4,0	4,04
соя	-	-	12,0	12,0
Соняшник	6,0	4,0	-	5,0
Багаторічні трави	-	2,0	5,0	3,5

Дані таблиці 2.2 свідчать, що в структурі посівних площ господарства переважають пшениця озима, кукурудза на зерно, соняшник та ярий ячмінь. В 2018 році в господарстві не сіяли сої та бобово-злакові травосумішки, було посіяно 10 га кукурудзи та 6 га соняшнику. Площі посіву ячменю ярого щороку займають в середньому 4,04 га.

Урожайність сільськогосподарських культур за роки досліджень (табл.2.3) не стабільна – найменшою вона була у 2020 році, а в 2018 і 2019 роках змінювалась залежно від культури.

Урожайність сільськогосподарських культур в ТОВ «Агро-Здобуток» за період 2018-2020 років

Культура	Урожайність, т/га			
	2018 рік	2019 рік	2020 рік	Серед.
Зернові та з/б – всього	24,9	13,3	11,1	16,43
в т.ч.: пшениця озима	6,5	7,6	4,0	6,03
кукурудза на зерно	12,1	-	-	12,1
ячмінь ярий	6,3	5,7	7,1	6,37
соя	-	-	2,2	2,2
Соняшник	3,4	4,5	-	3,95
Багаторічні трави	-	53,0	47,0	50

Урожай озимої пшениці, кукурудзи на зерно в 2020 році був нижчим, ніж у 2018 році, а ярого ячменю – навпаки – в 2020 році урожай був на 2,5 т/га вищим, ніж у 2018 році.

В середньому за 3 роки урожайність основних культур – пшениці озимої та ячменю ярого – не досить висока: відповідно 16,43 та 6,37 т/га. Значне коливання по роках урожаю свідчить про суттєвий вплив на цей показник погодних умов та недоліки в технології їх вирощування, на що в подальшому слід звернути увагу.

В загальному в господарстві як по окремих роках, так і в середньому за 3 роки отримують урожай середнього рівня, з чого можна зробити висновок, що необхідно детально проаналізувати причини, які це обумовлюють, і шукати шляхи вирішення даної проблеми.

За агрогрунтовим районуванням Вінницький район, де проводились дослідження, відноситься до Північної підпровінції Лісостепу правобережного, який характеризується помірно-теплим та вологим кліматом [9].

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) –1,7-1,8. Опадів на протязі року випадає 640-670 мм. Із цієї суми біля 60% припадає на теплий період року і 40% - на холодний. В ґрунтовому покриві господарства ПП «Білецького» переважають сірі лісові ґрунти та частково чорноземи опідзолені середньо-суглинкові, на яких вирощують всі рекомендовані до вирощування сорти сільськогосподарських культур.

Ґрунти на яких проводились польові досліді з травосумішками, добре забезпечені гумусом, вміст якого в орному шарі 0-30см в середньому складає 3,2-3,7%. Його орний шар (0-30см) має такі агрохімічні показники: вміст гумусу (за Тюрнімом) 4,3%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 9,0-12,2 мг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіриковим), відповідно, 7,9-11,8 і 15-20 мг/100г ґрунту.

Клімат цієї зони помірно теплий. Середньомісячна температура повітря в січні – лютому коливається від –40С на заході до –80С на сході. Спостерігаються відлиги, під час яких температура повітря в окремі роки підвищується до +12°С (табл. 2.5).

Сніговий покрив встановлюється в другій половині листопада і сходить в третій декаді березня. Висота його знаходиться в інтервалі від 13 до 20 см в західній і південній частинах зони та до 26-35 см в східній і північній. Літо характеризується високими та стійкими температурами. В липні середньомісячна температура повітря коливається від 100 С на заході і до 200 С на сході. Абсолютний максимум досягає 39-40°С.

Багато дослідників вважають, що врожай сільськогосподарських культур знаходиться в прямій залежності, в першу чергу, від кількості опадів за вегетаційний період та від середньодобової температури повітря. Показники температури і опадів за роки досліджень по місяцях та середні багаторічні показники представлені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Кліматичні показники центральної зони Вінницької області

Кліматичні показники	Центральна зона
Довжина безморозного періоду, днів	141-147
Сума позитивних температур більше 00С	2671-2780
Довжина вегетаційного періоду, днів	199-205
Сума опадів за рік, мм	638
Сума опадів за період вегетації	275
Середньорічна температура повітря, 0С	7,6
Середній із абсолютних мінімумів температури повітря,0С	-25
Абсолютний мінімум температури повітря, 0С	-32-34
Абсолютний максимум температури повітря, 0С	+38
Сума активних температур, більше 100С	2320-2440
Середня дата першого приморозку , восени	17 вересня
Середня дата останнього весняного приморозку	23-25 квітня
Довжина періоду із сніговим покривом, днів	87-90
Середня із максимальних висот снігового покриву, см	14-15
Середня глибина промерзання ґрунту, см	55-57
Максимальна глибина промерзання ґрунту, см	90
Мінімальна глибина промерзання ґрунту, см	30
Переважаючий напрямок вітру	Північно-західний

Характеризуючи роки проведення досліджень, можна зробити висновок, що за температурними режимами вони були теплішими за середньобагаторічну

норму, а за рівномірністю випадання опадів значно відрізнялися як між собою, так і від багаторічних даних.

В період вегетації ячменю наростання температури в 2019 році йшло більш рівномірно і перевищувало середні багаторічні дані лише на 0,8-2,6°C, то в 2019 році це перевищення було в межах 4,2-4,5°C. В той же час опади в 2019 році хоч і були нижче норми, але випадали більш рівномірно. В 2020 році на зміну надміру опадів у березні (на 49мм більше) прийшов «сухий» квітень (на 29мм менше норми). Зливові дощі в червні (на 22мм вище середніх багаторічних даних) також внесли свою частку в негативні впливи на рослини. В цілому, температурний і водний режими в 2019 році були більш сприятливими для росту і розвитку рослин, ніж у 2020 році, що і обумовило вищий врожай досліджуваної культури.

Враховуючи значне потепління клімату в останні роки ґрунтово-кліматичні умови, в яких проводились дослідження, відносно сприятливі для сільськогосподарського виробництва, в тому числі для вирощування зернових культур [29].

2.2. Схема досліду та методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення формування продуктивності одно видових посівів буркуну білого та його травосумішок з однорічними злаковими культурами проводилися за методиками, встановленими стосовно проведення наукових досліджень з кормовими культурами.

У 2019 році було закладено двофакторний польовий дослід. Площа посівної ділянки – 50 м², облікової – 25 м². Повторення – чотириразове, розміщення ділянок – систематичне.

У досліді висівали такі сорти: буркун білий дворічний сорту Еней, просо сорту Козацьке, суданська трава сорту Білявка, сорго гібриду Довіста. Норма висіву злакового компоненту становила 70 % від повноіпросо – 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).

Схема досліду

Фактор А – травосумішки	Фактор В – удобрення
1 – буркун білий (контроль); 2 – буркун білий + просо; 3 – буркун білий + суданська трава; 4 – буркун білий + сорго.	1 – без добрив (контроль); 2 – N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ ; 3 – N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ .

Мінеральні добрива використовували у формі аміачної селітри (34,5 %), простого суперфосфату (19,5 %) та хлористого калію (56 %). Фосфорно-калійні добрива вносили восени під основний обробіток ґрунту, азотні – весною під передпосівну культивуацію рівними частинами. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин виконували за методикою «Основи наукових досліджень в агрономії» [74]. Висоту рослин визначали мірною лінійкою від поверхні ґрунту до верхівки головного стебла 10 рослин на двох несуміжних повтореннях [66]. Щільність травостоїв визначали на фіксованих ділянках за повних сходів та у фазі повної стиглості [66].

Наростання зеленої маси і накопичення сухої речовини визначали за фазами вегетації шляхом відбирання рослин на двох погоних метрах із наступним зважуванням та перерахунком на один гектар. Вміст сухої речовини розраховували, висушуючи зразки в сушильній шафі при температурі 105 °С до постійної ваги.

Оцінку фотосинтетичної діяльності проводили методом сканування. З цією метою застосовували програму «Ageas», розроблену в Самарській ДСГА. 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 «Ageas», в якій за допомогою вбудованих інструментів аналізу визначали площу сканованого листка [23].

Фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність фотосинтезу визначали за А. А. Ничипоровичем [13]. Структуру врожаю визначали за методом відбору пробних снопів із трьох повторень [16]. Урожайність розраховували суцільним способом (зважуванням урожаю з усієї ділянки) [16]. Вміст протеїну, жиру, клітковини та золи – застосовували метод спектрометрії із використанням інфрачервоного аналізатора NIP Scanner model 4250 з комп'ютерним забезпеченням. Вміст БЕР визначали як різницю між загальним вмістом органічної речовини та вмістом сирого протеїну, жиру, клітковини, золи [10]. Перерахунок в кормові одиниці та перетравний протеїн проводився за методикою М. Ф. Томме на основі даних хімічного складу кормів [54].

Економічну оцінку вирощування визначали за розрахунковим методом із використанням технологічної карти за цінами, які склалися на жовтень 2019 року [47]. Математичну обробку результатів досліджень виконували методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу на персональному комп'ютері із використанням комп'ютерних програм Excel, «Statistica-6».

Основну характеристику досліджуваних сортів культур наведено нижче.

Сорт буркуну білого дворічного Еней. Сорт виведений шляхом групового відбору з місцевої популяції. У Вінницькій області. Висота рослини 140–150 см з прямостоячим кущем. Стебло має середню грубість. Під час весняного відростання розетка пагонів стелиться. Листки зелені, середні за величиною, з м'якими ланцетоподібними прилистками, опушення відсутнє. Суцвіття – китиця, розміщена в пазусі, пухка, має веретеноподібну форму. Квітки білого кольору. Плід – зморщений біб з однією або двома насінинами середнього розміру та яйцеподібної форми, що мають жовтий колір. Маса 1000 насінин 2,0–2,2 г. Даний сорт забезпечує урожайність, т/га: сухої речовини в зеленій масі – 6,2–9,7, насіння – 0,6. За хімічним складом частка білка в сухій речовині зеленої маси 14,2–18,0 та клітковини – 38,0– 42,0 %. Має високу стійкість до пошкодження шкідниками та хворобами.

Просо сорт Козацьке. Рік внесення до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні – 2011. Оригінатор – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Рекомендовані зони вирощування Степ, Лісостеп,

Полісся. Створений методом хімічного мутагенезу шляхом обробки сорту Благодатне 0,0125 %-м розчином нітрозоетилсечовини. Різновид aureum. Тривалість вегетаційного періоду 98–109 днів. Маса 1000 зернин 8,0 г. Сорт стійкий до вилягання, осипання зерна. Ураження меланозом від 1 до 4 %. Стійкий до поширених на території України рас сажки. Сорт характеризується високими технологічними показниками зерна і круп: вихід крупы 82,9 %, плівчастість 16,2 %, крупа яскраво-жовтого кольору, оцінка каші 4,8 бала. Вирізняється високою врожайністю. Гарантований приріст урожаю на сортодільницях України – від 0,18 до 0,6 т/га.

Суданська трава сорт Білявка. Оригінатор – Генічеська дослідна станція ІСГСЗ НААН України. Сорт зареєстрований в Державному реєстрі з 2008 року. Сорт середньостиглий. Основні зони для вирощування: у Степовій, Лісостеповій та Поліссі. Середньостиглий, посухостійкий. Рекомендоване використання в кормовиробництві на сіно та зелений корм. Висота рослин залежно від укосу коливається в межах 130–170 та 90–100 см. Облисненість листя близько 34 %. Колеоптіль паростка має помірне антоціанове забарвлення. Рослина має середню кількість листків та пагонів, із розлогим габітусом. Сорт характеризується низькою висотою, середньою товщиною стебла (0,92–1,3 см) та середньою листовою поверхнею. Перед першим укосом в середньому виростає 3,1 пагонів на рослину, перед другим – 3,8.

Волоть рослини має гарну пилкоутворювальну здатність, яскраво-золотистого кольору та досить розлога, 25–30 см в довжину. Суцвіття має напівстиснуту форму, нещільне й продовгувате. Колоски мають значне опушення та овальну форму зі світло-коричневими зернівками, котрі вкриті колосовими лусочками. Період вегетації становить 110–115 діб. Середня тривалість вегетації перед першим укосом складає 60 діб, другого – 35–40 після скошування перший раз. Маса 1000 насінин – 17–21,5 г. Стійкість сорту до вилягання, осипання, посухи та ураження основними хворобами, характерними для даної культури досить висока та становить 9 балів. Середня врожайність, т/га: зелена маса – 19–47, насіння – 1,4–2,2.

Sorgho гібрид Довіста. Оригінатор – Синельниківська СДС Інституту зернового господарства НААН. Напрямок використання – кормовий. Середньопізній, з вегетаційним періодом 120–130 діб. Рослини сорту характеризуються раннім строком викидання волоті, низькою висотою на період викидання, на час дозрівання – середньою довжиною і стеблом середньої товщини. Стебло із сильним антоціановим забарвленням колеоптиля і пазухи першого листка. Листок у фазі 5-го листка має слабе або відсутнє антоціанове забарвлення листкової пластинки і помірним зеленим забарвленням перед викиданням волоті. Прапорцевий листок має помірне знебарвлення середньої жилки. Суцвіття – симетрична, щільна в кінці цвітіння та на початок дозрівання довга волоть. Квітка з квітконосом – продовгувата. Ость нижньої квіткової луски розвинена помірно. В період цвітіння колосків луска має середню довжину та жовто-зелений колір з антоціановим відтінком. Опушення незначне або зовсім відсутнє, проте на період дозрівання змінює колір на червоний на час дозрівання стає темно-червоним.

На період збирання зернівка має світло-коричневий колір та еліптичну форму. Зародок середнього розміру. Ендосперм зернівки на 75 % крохмалистий із білим забарвленням. Маса 1000 насінин – середня. Максимальна висота рослин 120 см. Урожайність зеленої маси становить 75–90 т/га, сухої речовини – 15–17 т/га. Вміст цукру в соку – 12,8–15,6 %. Гібрид достатньо стійкий до несприятливих умов. Ураження хворобами незначне..

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами

Стабільний розвиток сільського господарства України неможливий без відродження ефективного тваринництва як однієї зі складових галузей продовольчої безпеки для держави. Нині за рівнем споживання тваринницької продукції Україна значно поступається перед розвиненими країнами й імпортує значні їх обсяги. Значне зниження поголів'я ВРХ та виробництва молока як у фермерських господарствах, де виробляється близько 80 % продукції, так і в громадському секторі. Така ситуація стала наслідком комплексного впливу ряду соціально- економічних факторів, серед яких слід виокремити і недостатньо ефективну технологію під час годівлі тварин. Зокрема, незбалансовані раціони та низька частка концентрованих кормів у їхньому складі обмежують генетичний потенціал сільськогосподарських тварин. Із цих причин продуктивність дійних корів в країні нижча, порівняно з країнами із розвиненим тваринництвом [20].

У свою чергу, однією з найбільш важливих питань інтенсивного тваринництва є білковий дефіцит, знижує продуктивність сільськогосподарських тварин та спричинює використання кормів не в повному обсязі. Тільки за нестачі 20–25 % білка при годівлі збільшує перевитрату кормів майже в півтора рази і собівартість продукції підвищується [26]. Разом із тим бобові культури, як основне джерело білка в кормах, малозабезпечені вуглеводами, на які багаті злаки. Звідси науковці рекомендують висівати змішані посіви, які б містили злаково-бобові компоненти [35].

У комплексі технологічних прийомів створення та ефективного використання польових і лучних агрофітоценозів ключове місце посідає правильний підбір компонентів травосумішок, удобрення та підготовка насіння до сівби, від яких залежить формування травостою. Ботанічний і видовий склад виявляють першочерговий вплив на врожайність, кормову цінність посівів.

Ботанічний склад травостою – важливий показник якості корму, його біологічної повноцінності та стійкості врожаю такого. Як встановлено дослідниками [33, 52, 61], ботанічний склад травостою залежить від багатьох чинників: агротехнічних, кліматичних, біологічних особливостей культур і т. п. Він виступає показником, за яким часто оцінюють якість корму, його біологічну повноцінність і довговічність. Ботанічний склад травостою також підтверджує здатність культурних рослин боротися з небажаними видами, бур'янами. Це основний показник, що свідчить про ріст ценозу загалом та його окремих компонентів, зокрема відображає кількісний склад, збереження видів та їх довголіття на луках і пасовищах, трансформацію травостоїв залежно від технологічних елементів [21].

Серед інших найдієвішими факторами, на які реагують рослини складного фітоценозу, є кількість доступних для них макро- і мікроелементів, частота скошування, режим вологості ґрунту та комплекс погодних умов під час вегетації [22].

Під впливом мінеральних добрив у травостоях відбуваються значні зміни в ботаніко-господарському та видовому складі. Так, за систематичного внесення фосфорно-калійних добрив в урожаї лучних травостоїв зростає частка бобових і зменшується відповідно кількість злаків та різнотрав'я. Застосування азотних і повного мінерального удобрення сприяє збільшенню кількості злаків і зменшенню бобових [51,55].

Проведені спостереження показали, що ріст і розвиток буркуну білого за роки досліджень в травосумішках перебігав інтенсивно. На буркун (див. табл. 3.1) у сумішках із просом, суданською травою та сорго в середньому за три роки припадало 61,1–76,6 %, тоді як на злаковий компонент 23,4– 38,9 %, що вказує на домінуюче положення бобової культури. Встановлено, що на видовий склад сумісних посівів у період вегетації впливали фони мінерального живлення. За результатами дослідження, видовий склад сумісного посіву змінювався з підвищенням доз добрив (табл. 3.1). Порівнюючи з контролем (без добрив), помітна тенденція збільшення присутності злаків на варіантах удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$. Так, на варіантах буркуну білого з кукурудзою, просом, суданською

травою та сорго порівнюючи з контролем, без добрив ця різниця становила 0,3–0,9; 0,8–1,2; 0,5–0,7 та 0,4–0,9 %.

У разі збільшення фосфорно-калійних добрив (варіант N₆₀P₉₀K₉₀), порівнюючи з контролем відчувався помітний позитивний вплив на ріст і розвиток буркуну білого та, відповідно, збільшення присутності в суміщі останнього. Проте присутність бобового компонента за максимального удобрення знаходилася в межах похибки, а отже, не мала істотного впливу на ботанічний склад травосумішок. На варіантах із просом, суданською травою та сорго одержана різниця була такою: 0,1–0,6; 0,1–0,8 та 0,2–0,5 %.

Таблиця 3.1

Видовий склад сумісних посівів буркуну білого з однорічними злаковими культурами, середнє за 2019–2020 рр., %

Травосуміші		Удобрення		
		без добрив (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀
Буркун білий (контроль)	злаки	-	-	-
	бобові	100	100	100
Буркун білий + просо	злаки	30,1	31,3	30,7
	бобові	69,9	68,7	69,3
Буркун білий + суданська трава	злаки	33,9	34,6	33,9
	бобові	66,1	65,4	66,1
Буркун білий + сорго	злаки	26,0	26,9	26,2
	бобові	74,0	73,1	73,8

У середньому за два роки досліджень найбільшою мірою наближеною до оптимального (50/50 %) співвідношення бобового та злакового компонентів була сумішка буркуну білого з суданською травою. Так, за удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ частка суданки становила 33,9 %, порівнюючи з найнижчим показником у варіанті з сорго – 26,9 %. У варіантах із просом та сорго, за аналогічного удобрення, їх присутність була на рівні 31,3 та 26,9 %.

У перший рік вегетації частка буркуну білого, як домінуючого компонента, знаходилася в межах 55,7–70,7 %. Найбільшу його частку визначено на сумісних

посівах просом – 59,8–66,9 %, тоді як при вирощуванні із суданською травою та сорго – на рівні 55,7–58,4 та 65,9–69,9 %.

Вивчено вплив мінеральних добрив на ріст і розвиток обох компонентів у сумісному посіві. Особливо це виражено на злаковому компоненті. Так, за рівня удобрення до $N_{60}P_{60}K_{60}$ у середньому частка злакового компонента збільшувалася на 0,6–1,6 %. У середньому за роки досліджень найбільше наближеним до оптимального (50/50 %) співвідношення бобового та злакового компонентів була сумішка буркуну білого з суданською травою. Так, за удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ частина суданки становила 33,9 %. У варіантах із просом удобрення до $N_{60}P_{90}K_{90}$ позитивно впливало на бобовий компонент. Порівнюючи з варіантами $N_{60}P_{60}K_{60}$, його частка була більшою, проте незначно відрізнялася від варіанта без добрив (на 0,1–0,9 %).

На другий рік вегетації буркуну білого частка присутності останнього в сумісному посіві залишалася домінантною (70,5–80,5 %). У цей час буркун білий відзначається інтенсивним ростом протягом усього періоду вегетації. Потужна, розвинута в попередньому році коренева система забезпечує одержання основних факторів життєдіяльності, серед яких волога та поживні речовини, у достатньо великих обсягах. Звідси і вища конкурентоспроможність буркуну білого порівняно з іншими культурами за сумісного вирощування. Серед злакових культур найвищу присутність спостерігали у суданської трави – 27,7–29,5 та проса – 22,1–26,8 %.

Внесення мінеральних добрив позитивно впливало на ріст і розвиток злакового компонента, що особливо проявилось за удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$. При підвищенні рівня фосфору і калію в удобренні до $N_{60}P_{90}K_{90}$ відбувається певне підвищення вмісту бобової культури. Як відомо, фосфорно-калійні добрива позитивно впливають на рослини родини бобових. Показники росту тут становлять – 0,4–1 та 0,1–1,1 % відповідно.

За наявними даними можна стверджувати, що ботанічний склад ценозів буркуну білого з однорічними злаковими культурами варіював аналогічно з попередніми роками, що підтверджує певні закономірності росту і розвитку обох компонентів травосумішки. Внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ сприяло

підвищенню вмісту злакових культур на 0,1–2,6 %, доведення доз удобрення до рівня $N_{60}P_{90}K_{90}$ зумовило певне зростання частки буркуну (0,1–0,6 %).

3.2. Формування та динаміка щільності буркуну білого в одновидових та сумісних посівах

Важливим показником у травосіянні є його щільність, оскільки врожай зеленої маси залежить в основному від густоти і висоти травостою. Адже при зменшенні щільності можуть з'являтися види багаторічного та однорічного різнотрав'я, серед яких трапляються малоцінні, смітні, а інколи й отруйні рослини. Щільність для різних фітоценозів повинна знаходитися в оптимально-раціональних межах. Загущені травостої, як правило, низькі за висотою, не стійкі до вилягання, а також малопродуктивні, тощо [63].

Щільність травостою визначається в першу чергу інтенсивністю пагоноутворення, завдяки якій рослини формують більш розвинену кореневу систему і повніше використовують поживні речовини ґрунту, накопичують вегетативну масу. Від щільності травостою залежить і характер впливу видів в агроценозі. Враховуючи біологічні особливості видів, їх реакцію на фактори зовнішнього середовища, а також призначення агроценозу, можна агротехнічними заходами певною мірою регулювати його врожайність і якісні показники. Зважаючи на важливість згаданого показника, вивчали як змінюється щільність сіяних одновидових посівів та їх травосумішок залежно від складу і удобрення [49].

Проведеними дослідженнями встановлено, що щільність одновидових і сумісних з однорічними злаковими культурами посівів буркуну білого залежала від рівня мінерального живлення та складу травосумішки (табл. 3.2).

У середньому за роки досліджень найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин буркуну білого спостерігалися при його одновидовому вирощуванні. Щільність буркуново-злакових травостоїв, за впливу досліджуваних факторів, коливалася в межах 279–430 шт./м². Найбільшу кількість рослин на

одиниці площі виявлено при сумісному вирощуванні з просом та суданською травою – 435 та 413 шт./м² відповідно. (табл. 3.4).

Таблиця 3.2

Щільність буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2019–2020 рр., шт./м²

Травосуміші		Удобрєння		
		без добрив (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀
Буркун білий (контроль)	злаки	-	-	-
	бобові	377	417	430
	всього	377	417	430
Буркун білий + просо	злаки	107	123	128
	бобові	279	302	308
	всього	387	425	435
Буркун білий + суданська трава	злаки	89	101	102
	бобові	290	309	311
	всього	379	410	413
Буркун білий + сорго	злаки	22	25	28
	бобові	293	311	312
	всього	315	336	340

За результатами досліджень упродовж 2019–2020 рр., при збільшенні норм внесення добрив підвищується і загальна густина травостою та забезпечується 2–14 % приросту показника за внесення повного мінерального добрива дозою N₆₀P₉₀K₉₀. Найбільшу кількість продуктивних пагонів спостерігали в сумісному посіві буркуну білого з просом та максимального мінерального удобрення N₆₀P₉₀K₉₀ – 435 шт./м².

Кількість рослин і бобових, і злакових культур також змінювалася залежно від удобрення. Встановлено, що серед усіх варіантів внесення мінеральних добрив спостерігався позитивний приріст кількості рослин на дослідних ділянках. Найбільший показник густоти травостою було досягнуто при внесенні підвищеної дози фосфорно-калійних добрив – N₆₀P₉₀K₉₀ (4–13 %).

3.3. Динаміка висоти буркуну білого в одновидових та сумісних посівах

Ефективність вирощування різночасно достигаючих сумішок однорічних та дворічних культур безперечна. Адже за рахунок ярусного розміщення рослин та листків різної форми, ширини та їх напрямку створюються сприятливі умови для значно тривалішого поглинання широкого спектра сонячних променів та повнішого використання фотосинтетично-активної радіації, в результаті чого підвищується продуктивність агрофітоценозів [9].

При створенні штучних агрофітоценозів кормових культур необхідно спрямовувати зусилля на одержання такого технологічного ефекту, за якого б урожайність сумішок була вищою від урожайності культур одновидових посівів, а якість отриманого корму, збір протеїну і співвідношення поживних речовин досягали оптимальних показників.

На цінність використання буркуну білого, як високобілкового компонента в сумісних посівах, вказують ряд українських та зарубіжних науковців [23,27,28]. Важливим показником, який застосовується для визначення врожайності при сумісному вирощуванні, є біометричні параметри. Тому під час проведення досліджень визначали, як змінюється висота ценозу залежно від умов вирощування.

Висота рослин являє собою один із важливих біометричних показників росту кормових культур. Залежно від технологічних заходів вирощування і погодних умов вона може змінюватися, впливаючи цим на процеси формування урожайності зеленої маси. Темпи наростання висоти рослин компонентів сумішок залежать від комплексу багатьох факторів, серед яких основними слугують рівень мінерального живлення та співвідношення компонентів.

Як показали спостереження, інтенсивність наростання висоти рослин буркуну білого та злакових культур різнилася за фазами росту і розвитку. Встановлено, що за вирощування буркуново-злакових сумішок на висоту рослин впливали внесення мінеральних добрив та вид злакових компонентів (табл. 3.3). Показник висоти кожного компонента сумісного посіву визначали через 30, 40, 50 діб після повних сходів буркуну білого та перед укосом.

На фоні без внесення мінеральних добрив вже через 30 діб після повних сходів висота рослин буркуну білого, проса, суданської трави та сорго формувалася по-різному. В першу чергу це пов'язано з видовим різноманіттям культур сумішки. Так, рослини буркуну найнижчими були на варіанті одновидового посіву – 22 см, тоді як найвищими у варіантах із суданською травою та сорго – 24 см. Найбільший показник висоти серед злакового компонента відзначено в суданської трави – 22 см. Така різниця зумовлена особливостями видового різноманіття культур сумісного посіву та нерівномірністю розподілення поживних речовин на дослідній ділянці.

Таблиця 3.3

**Висота буркуну білого в одновидових та сумісних посівах,
середнє за 2019–2020 рр., см**

Травосуміші	Удобрення	30 діб		40 діб		50 діб		80 діб (укіс)	
		буркун	злаки	буркун	злаки	буркун	злаки	буркун	злаки
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	22	-	34	-	51	-	87	-
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	27	-	39	-	54	-	93	-
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	27	-	40	-	56	-	94	-
Буркун білий + просо	без добрив	23	15	35	27	52	41	85	73
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	25	18	39	29	54	43	92	75
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	26	18	39	30	58	45	95	77
Буркун білий + суданська трава	без добрив	24	22	35	34	53	43	90	98
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	27	24	37	36	56	46	95	105
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	28	25	37	36	60	47	98	108
Буркун білий + сорго	без добрив	24	17	35	29	53	37	89	69
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	27	18	38	33	57	41	95	73
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	27	21	38	34	58	41	95	75
НІР ₀₅	для травосуміш.	0,6	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	1,1	1,3
	для удобрення:	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6	0,7	0,8	1,0

Мінеральне живлення як одновидового посіву, так і травосумішок позитивно вплинуло на лінійний ріст культур. Висота змінювалася поступово, відповідно до збільшення норм добрив та на всіх варіантах досліду була найвищою за максимального удобрення. Найбільший приріст бобового

компонента, залежно від удобрення та виду травосумішки, було встановлено у варіантах одновидового посіву (18 %). Серед злакових компонентів, залежно від удобрення, прирости становили: у проса – 12–17, суданської трави – 9–12 та сорго – 5–19 %. Найбільшу висоту серед злакових компонентів за максимального мінерального живлення ($N_{60}P_{90}K_{90}$) мала суданська трава – 25 см.

У наступні фази розвитку темпи наростання висоти рослин у всіх компонентів сумішок значно змінювалися. За період від 30 до 40 діб вегетації на повних сходах буркуну, залежно від компонента сумішки та норм мінерального живлення, в середньому по всіх варіантах висота збільшилася на 11–20 см.

Це свідчить про сприятливі умови для росту і розвитку буркуну, меншу конкуренцію за елементи живлення, порівнюючи з іншими злаковими культурами. У проса за 10 діб приріст становив 12–15, суданської трави – 12–14 і сорго – на 12–17 см. Внесення мінеральних добрив також вплинуло на інтенсивність наростання довжини стебла злакових культур. Так, у проса вона була – 3–10, суданської трави – 3–8 та сорго – 13–15 %. Найбільша висота спостерігалася за удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Приріст висоти буркуну білого через 50 діб після повних сходів досягав 15–23 см. Внесення мінеральних добрив у середньому на всіх варіантах досліджу забезпечило підвищення на 4–12 %. При цьому найбільший показник висоти виявився за сумісного вирощування із суданською травою за норми добрив $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 60 см. Це вказує на те, що при загущенні іншими рослинами бобова культура інтенсивніше витягується в рості. Приріст злакових культур залежно від удобрення, порівнюючи з варіантом без добрив, був на рівні 5–9 % у проса, 6–9 у суданської трави та 7–10 % у сорго.

У середньому за роки досліджень період укисної стиглості наставав через 85–90 діб після повних сходів. При цьому тенденція щодо збільшення висоти збереглася на всіх варіантах сумісних посівів, як і зміна висоти буркуну в сумішках залежно від виду компонента. В чистому посіві приріст коливався в межах 36–39 см, із просом – 33–38, суданською травою – 37–39, сорго – 36–37 см. Внесення добрив сприяло збільшенню висоти на 5–8 %.

Найвищим буркун був на варіанті сумісного посіву із суданською травою – 98 см за норми мінерального живлення $N_{60}P_{90}K_{90}$. Це свідчить про сприятливий вплив удобрення на формування вегетативної маси культури та відсутність значного пригнічуючого впливу культур сумішки одна на одну.

Приріст злакових культур знаходився на рівні 32–34 см у проса, 55–60 у суданської трави та 32–34 у сорго. Залежно від удобрення прирости становили: проса – 3–5 %, суданської трави – 6–8 та сорго – 5–8 %. Висота проса на період укісної стиглості коливалася в межах 73–77 см, суданки – 98–108, сорго – 69–75 см.

3.4. Динаміка площі листової поверхні бобово-злакових травосумішок

Важливий вплив на кількісні та якісні показники формування продуктивності посівів виявляють фізичні й фізіологічні процеси, які трансформують сонячну енергію в органічну речовину в системі атмосфера-лист-рослина-агроценоз. Інтенсивність цього процесу значною мірою залежить від особливостей і спектрального складу сонячного сяйва, енергетичного балансу між енергією, що поглинена, та витратами на фотосинтез, транспірацію, тепло- й вологообмін, наявність поживних речовин та легкодоступної вологи, тощо [27].

За роки досліджень внесення мінеральних добрив сприяло росту листової поверхні рослин досліджуваних культур. Було встановлено динаміку формування цього показника на різних стадіях росту та розвитку культури. У період на 30 добу після сходів площа листя рослин як у чистому, так і в сумісних посівах за різних варіантів мінерального удобрення збільшувалася поступово. При цьому одразу відзначено тенденцію до збільшення її площі відповідно до внесення мінерального добрива. Так, за внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$ було досягнуто максимальних результатів асиміляційної поверхні 12,03 тис. м²/га у травосумішці з сорго. Внесення мінерального

добрива сприяло збільшенню площі листків рослин на 30 добу після сходів на 17– 20,4 % (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Динаміка площі листкової поверхні буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2019–2020 рр., тис. м²/га

Травосуміші	Удобрення	Після сходів, діб			
		30	40	50	80 (укіс)
Буркун білий (контроль)	без добрив (к.)	7,77	13,87	22,8	34,23
	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 + просо	без добрив	8,03	16,23	26,46	41,93
	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 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 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

Результати досліджень показали, що видовий склад травосумішок та удобрення мали вплив на наростання листкової поверхні рослин і на 40 добу після сходів. Максимальне збільшення згаданого показника, порівняно з одновидовим посівом, спостерігали за сумісного вирощування з суданською травою – 20,7 тис. м²/га, тоді як за одновидового посіву зазначена кількість становила 15,43 тис. м²/га за максимального мінерального живлення. Внесення повного мінерального добрива, порівняно з варіантом без добрив, сприяло збільшенню площі асиміляційної поверхні на 10–15 %. У середньому за роки досліджень за 10 діб площа збільшилася на 42,1–52,3 %.

На 50 добу після сходів у середньому за 10 діб площа збільшилася на 36,2– 39,8 % і досягла найвищого показника на варіанті сумісного посіву з суданською травою – 32,97 тис. м²/га відповідно за удобрення N₆₀P₉₀K₉₀.

Внесення максимального мінерального добрива сприяло збільшенню на 7,3–9,9 %.

У варіантах сумісного вирощування на період укісної стиглості площа листової поверхні рослин була більшою на 5,8–13 тис. м²/га порівняно з контролем. Внесення добрив зумовило збільшення площі на 7–16 %.

У середньому за два роки досліджень найбільшу площу листя на час укусу відзначено у рослин за сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою – 52,3 тис. м²/га, що свідчить про найоптимальніші умови для росту і розвитку як бобової, так і злакової культури.

3.5. Урожайність зеленої та сухої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах

У дослідженнях найважливішим показником, що характеризує ефективність того чи іншого варіанта, є врожайність, яка залежить від багатьох факторів. Як засвідчують проведені дослідження, цей показник змінювався за роками і залежав від складу травосумішки, частки в них буркуну білого та удобрення (табл. 3.5).

Встановлено, що досліджувані буркуново-злакові травосумішки формували високі показники врожаю, проте він варіював, порівняно з одновидовим посівом буркуну білого. Це вказує на те, що протягом вегетації між компонентами травосумішки відбувалося міжвидове конкурування, а отже, пригнічення.

У середньому за роки досліджень приріст до врожайності, залежно від компонента травосумішки, спостерігали на варіантах сумісного посіву з суданською травою та сорго, із його варіюванням порівняно з одновидовим посівом буркуну білого від 0,2 до 4,2 т/га. Найбільшим він виявився на варіанті сумісного посіву із суданською травою. Це свідчить, що культура проявила себе значно конкурентоспроможнішою при вирощуванні в травосумішках, порівняно з іншими варіантами. Не менш виразним стало те, що суданська трава під час вегетації мала інтенсивне кушіння, що дало змогу в кінцевому результаті

отримати вищу продуктивність.

Найнижчими виявилися прирости врожайності на варіантах із просом – 2,6– 5,9 т/га відповідно. Досліджувана культура відзначилася сповільненим ростом на початку вегетації У подальшому це спричинило певне пригнічення бобовим компонентом і, як наслідок, відбулося зниження продуктивності сумісного посіву. Крім того, дослідженнями встановлено, що показники врожайності зеленої маси напряду залежали від доз внесення мінеральних добрив.

Таблиця 3.5

Урожайність зеленої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах середнє за 2019–2020 рр., т/га

Травосуміші	Удобрєння		
	без добрив (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀
Буркун білий (контроль)	38,1	45,8	47,3
Буркун білий + просо	35,1	41,1	43,5
Буркун білий + суданська трава	41,2	49,5	51,5
Буркун білий + сорго	39,7	45,6	46,9
НІР _{0,5 т/га}	А-0,24; В-0,8; АВ-1,1		

Найвищі показники врожайності кормових культур у чистих та сумісних посівах отримали при внесенні N₆₀P₉₀K₉₀. Приріст урожаю, порівняно з контролем, в одновидовому посіві буркуну білого коливався в межах 5,6–9,4 т/га, а на варіантах сумісного посіву з просом – 3,6–8,4, суданською травою – 5,5–10,3 та сорго – відповідно 4,8– 9,1 т/га. Така закономірність вказує на позитивну роль як азотних добрив, особливо для злакового компонента, так і фосфорно-калійних, значною мірою для бобового.

У цілому за роки досліджень найбільшу врожайність спостерігали на варіанті сумісного посіву із суданською травою за удобрення на рівні N₆₀P₉₀K₉₀, із показником 51,5 т/га. Варіант із сорго за подібних норм висіву та удобрення був нижчим на 3,9 т/га. В одновидовому посіві врожайність буркуну білого за удобрення N₆₀P₉₀K₉₀ становила 47,3 т/га.

Вихід сухої речовини буркуну білого на варіанті одновидового вирощування та його травосумішок з однорічними злаковими культурами змінювався залежно від складу травосумішки, рівня удобрення та змінювалась аналогічно урожайності зеленої маси. В середньому за роки досліджень врожайність коливалася в межах 6,83– 10,53 т/га. За одновидового посіву буркуну білого урожайність складала 7,39 – 9,26 т/га. Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню вмісту та збору сухої речовини на 1,04–1,87 т/га. Серед досліджуваних травосумішок вищою врожайністю, порівняно з одновидовим посівом відмічено травосумішки з суданською травою та сорго, де середній збір сухої речовини був на 0,13–1,27 т/га вище одновидового посіву (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Урожайність сухої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2019–2020 рр., т/га

Травосуміші	Удобрення		
	без добрив (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀
Буркун білий (контроль)	7,39	8,83	9,26
Буркун білий + просо	6,83	8,22	8,78
Буркун білий + суданська трава	8,16	10,07	10,53
Буркун білий + сорго	7,92	9,59	10,03
НІР _{0,5 т/га}	А-0,3; В-0,25; АВ-0,7		

Найвищий вміст сухої речовини, як і зеленої маси, було відзначено у травосумішці з суданською травою за максимальному мінеральному удобренні – 10,53 т/га. Варто зазначити, що внесення добрив на даному варіанті сприяло підвищенню урожайності сухої речовини на 1,28–2,37 т/га. Серед досліджуваних травосумішок високим показником урожаю сухої біомаси відзначено посіви буркуну із сорго, на рівні 10,03 т/га за аналогічних норм висіву та удобрення.

Найнижчу врожайність сухої маси нами відмічено на варіанті травосумішки буркуну білого із просом, де остання знаходилася в межах 6,83– 8,78 т/га та була нижчою за контрольний варіант одно видового посіву буркуну білого на 0,56– 0,88 т/га.

3.6. Показники хімічного складу буркуну білого в одновидових та сумісних посівах

Однією із основних проблем розвитку тваринництва є недостатнє виробництво високоякісних білкових кормів, що спричиняє зниження продуктивності тварин. Вирішити проблему забезпечення тваринництва кормовим білком, дефіцит якого складає більш як 30 % може широке використання багаторічних бобових трав в яких міститься від 17 до 22 % протеїну у сухій речовині. Включення бобових культур, як компонентів травосумішей сприяє, не тільки підвищенню їх продуктивності, але є й ефективним прийомом збільшення кількості протеїну в отриманому кормі [11, 26].

Під час аналізу хімічного складу буркуново-злакових травосумішок можна встановити вплив окремих компонентів на зміну того чи іншого показника. Вміст сирого протеїну у сухій речовині залежно від видового складу ценозу змінювався (табл. 3.7.)

Таблиця 3.7

Хімічний склад зеленої маси буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2019–2020 рр., %

Травосуміші	Удобрєння	У сухій речовині, %				
		сирій протеїн	сирій жир	сира кліт-ковина	сира зола	БЕР
Буркун білий (контроль)	без добрив	20,9	4,41	20,4	8,21	46,08
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	21,95	4,58	19,65	8,62	45,2
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	22,2	4,64	19,31	8,69	45,16
Буркун білий + просо	без добрив	19,3	3,41	25,03	8,23	44,03
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	19,9	3,53	24,53	8,39	43,65
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	19,7	3,59	23,95	8,43	44,33
Буркун білий + суданська трава	без добрив	19,2	3,3	24,3	9,23	43,97
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	20,3	3,49	23,47	9,45	43,29
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	20,6	3,56	23,21	9,52	43,11
Буркун білий + сорго	без добрив	18,1	3,22	24,8	8,33	45,55
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	19,1	3,34	24,02	8,51	45,03
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	19,3	3,42	23,88	8,57	44,83

Так, найвищим він виявився на варіанті сумісного посіву із суданською травою і коливався в межах 19,2–20,6 %. При вирощуванні буркуну білого у чистому посіві вміст протеїну знаходився в межах 20,9–22,2 %. Застосування мінерального удобрення сприяло збільшенню вмісту сирого протеїну на всіх варіантах досліду із приростом у середньому на 0,91–1,42 %, порівняно з неудобреним варіантом. Найвищі показники було відзначено за максимального внесення $N_{60}P_{90}K_{90}$, що вказує на позитивний вплив азотних добрив на злакові культури в суміщі та повніший розвиток бобової культури при фосфорно-калійному живленні.

Отже, найвищий вміст сирого протеїну виявився в надземній масі одновидового посіву буркуну білого та за сумісного вирощування із суданською травою за удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 22,2 і 20,6 %.

Джерелом теплової енергії для тварин сулугують наявні жири у кормах. Для нормального раціону ВРХ вміст жиру повинен становити 3–5 % в абсолютно сухій речовині [19]. Вміст сирого жиру в проведеному досліді знаходився на рівні 3,22–4,64 % та змінювався у зворотній динаміці від вмісту сирого протеїну.

Інтенсивний ріст і розвиток як бобової культури, так і злакових за мінерального удобрення сприяв збільшенню вмісту сирого жиру на 0,18–0,23 %, та найвищим виявився при внесенні $N_{60}P_{90}K_{90}$. Під час проведення хімічного аналізу рослинних зразків встановлено, що вміст сирого жиру в рослинах злакового компонента менший, ніж у бобового. Так, у чистому посіві буркуну білого він становив 4,41–4,64 %, залежно від досліджуваних факторів, тоді як у ценозах зі злаковими найнижчий вміст був за сумісного вирощування з просом і сорго – 3,41–3,59 і 3,22–3,42 % відповідно.

Найбільший вміст клітковини спостерігали на не удобрюваних ділянках досліду – 20,4–25,03 %. Як відомо, внесення мінеральних добрив у достатній кількості сприяє інтенсивнішому перебігу ростових процесів у рослині, збільшенню її облистненості, що у свою чергу знижує вміст сирогої клітковини корму. В середньому його кількість знижувалася на 1–1,17 % при внесенні максимального мінерального удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$, порівняно з варіантами без добрив. При цьому, вміст сирогої клітковини змінювався залежно від видового

складу травосумішок. Несприятливі агротехнічні умови внаслідок загущення посівів та конкуренція компонентів за фактори життєдіяльності зумовлювали погіршення умов для оптимального розвитку листкового апарату як злакових, так і бобових культур. У свою чергу, внаслідок проведення хімічного аналізу встановлено, що вміст клітковини в рослинах родини тонконогових вищий, що вплинуло на її вміст у кормі. Найбільше сирової клітковини в сухій речовині корму виявилось у варіанті сумісного вирощування буркуну білого з просом та сорго – 25,03 і 24,8, тоді як найменше в буркуну білого – 19,31, за сумісного вирощування з суданською травою – 23,21 %.

Зола, яка складається з мінеральних речовин, відіграє важливу роль у забезпеченні здоров'я та продуктивності тварин. За даними В. В. Попова і А. П. Дмитроченка [66], вміст золи у сухій речовині повинен коливатися в межах 5–8 %. У проведених дослідженнях на вміст сирової золи помітно впливали видовий склад, та удобрення. Найвищий вміст зольного залишку відзначено за сумісного вирощування із суданською травою, що насамперед зумовлено високою його часткою як у злаковому, так і в бобовому компоненті – 9,23–9,52 %. Разом із тим, у одновидовому посіві її вміст коливався в межах 8,21–8,69 %. На 0,19–1,17 % збільшувався вміст сирової золи залежно від удобрення і найвищим був при внесенні $N_{60}P_{90}K_{90}$. Найбільше сирової золи містилося за сумісного вирощування із суданською травою – 9,52 %, за удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$.

Значними у якісних показниках кормів є вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР), до складу яких входять крохмаль, пектинові речовини, цукор та ін. Вміст БЕР у сухій речовині визначає доступність засвоєння тваринами валової енергії кормів, а його складові сприяють нормальному перебігу різних процесів обміну. На варіантах без застосування добрив частка БЕР є найвищою, і знижується із збільшенням рівня мінерального живлення. В середньому зниження спостерігалось в межах 0,21–1,2 %. Найбільший вміст безазотистих екстрактивних речовин відзначено у одновидовому посіві буркуну білого – 46,08 %.

Збільшення виробництва продукції тваринництва, покращення якості, зменшення собівартості продукції є одним із найважливіших завдань

сільськогосподарського виробництва. Треба зазначити, що кормовиробництво є однією із найбільш ресурсо- і енергоємних галузей агропромислового комплексу [52, 59]. Одночасно, із зростанням загальних енергетичних витрат спостерігається підвищення питомих енерговитрат на 1 га сільськогосподарських угідь, на одного працівника та на одиницю валової продукції. Одним із головних завдань, що стосується розв'язання порушеної проблеми, є енергетична оцінка культур і кормів, що включає комплекс показників: вихід з 1 гектара сухої речовини, кормових одиниць і перетравного протеїну, валової та обмінної енергії, а також система показників, які характеризують енергетичну ефективність технологій вирощування культур і заготівлі кормів [53, 61].

Використання у травосумішках бобових видів трав дасть змогу підвищити продуктивність травостоїв, оскільки в порівнянні з іншими культурами вихід кормових одиниць у них значно вищий ніж в інших культур (6,6–9,1 т/га проти 4,0–4,5 т/га у кукурудзи та 3,5–4,0 т/га кормових одиниць у злакових трав) [8]. Така велика різниця валового збору кормових одиниць в сторону бобових пояснюється їх здатністю симбіотично фіксувати азот повітря, і особливо в посушливі періоди використовувати вологу із глибоких шарів ґрунту, а разом з нею і важкодоступні елементи [32, 35].

Застосування бобових трав у травосумішках сприяє підвищенню якості корму, оскільки вони містять помірну кількість вторинних речовин, таких як дубильні речовини та флаваноїди, котрі підвищують ефективність використання азоту в кишково-шлунковому тракті, знижують рівень захворюваності на тимпанію та підвищують стійкість тварин до паразитів [29].

Нормальне функціонування тварин та висока їх продуктивність вимагають, щоб на одну кормову одиницю припадало, згідно із зоотехнічними нормами, 105–110 г перетравного протеїну. У наших дослідженнях у кормі усіх травосумішок забезпеченість однієї кормової одиниці перетравним протеїном значно перевищувало норму.

За результатами хімічного аналізу зеленої маси та коефіцієнтів перетравності поживних речовин було визначено поживність отриманого корму (табл. 3.8). Таким чином зелена маса як одновидових посівів буркуну білого так і

його травосумішок з однорічними злаковими культурами характеризувалась високим вмістом протеїну, так на 1 корм. од. в сухій речовині припадало 162–183 г.

Таблиця 3.8

**Валовий вихід кормових одиниць та перетравного протеїну в
одновидових та сумісних посівах буркуну білого,
середнє за 2019–2020 рр., т/га**

Травосуміші	Удобрення	Норма висіву буркуну білого, кг/га		
		корм. од., т/га	ПП, т/га	забезп. корм. од. ПП, г
Буркун білий (контроль)	без добрив	6,03	1,04	172
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,25	1,3	179
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,45	1,38	180
Буркун білий + просо	без добрив	5,09	0,88	173
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,16	1,1	179
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	6,66	1,16	174
Буркун білий + суданська трава	без добрив	6,05	1,05	174
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,56	1,37	181
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,91	1,45	183
Буркун білий + сорго	без добрив	5,91	0,96	162
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,24	1,23	170
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	7,39	1,3	171

Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню вмісту перетравного протеїну в кормовій одиниці в середньому на 4–9 г. Також відмічено вплив виду травосумішок на згаданий показник. Так, порівнюючи з контрольним варіантом (одновидовий посів буркуну білого) спостерігали як нижчий вміст перетравного протеїну за сумісного вирощування з просом та сорго на 4–11 г, так і вищий за сумісного вирощування із суданською травою (на 2–6 г).

За даного варіанту отримано й найбільший вихід кормових одиниць та перетравного протеїну з 1 га – 5,05–7,91 та 1,05–1,45 т/га.

У середньому за роки досліджень валовий збір кормових одиниць з 1 га варіював в межах 5,09–7,91 т/га, перетравного протеїну – 0,88–1,45 т/га.

Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню валового збору

кормових одиниць на 0,4–1,89 т/га. Вміст перетравного протеїну при цьому збільшувався на 0,14–0,4 т/га.

За одновидового вирощування буркуну білого збір кормових одиниць був досить високим – в межах 6,03–7,45 т/га, а перетравного протеїну – 1,04–1,38 т/га.

Серед травосумішок найбільша кормова продуктивність відзначена за сумісного посіву буркуну білого із суданською травою на фоні повного мінерального удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ де валовий збір кормових одиниць склав 7,91, а перетравного протеїну – 1,45 т/га.

Травосуміш буркуну білого із сорго забезпечила збір кормових одиниць на рівні 5,91–7,39 т/га. Найнижчий збір кормових одиниць і перетравного протеїну відзначено за сумісного вирощування буркуну білого з просом – 5,09–6,66 та 0,88–1,16 т/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШОК

Бобово-злаковим однорічним сумішам має належати провідне місце серед кормових культур. Корми з бінарних сумішей за рахунок добору видового та сортового складу злакових і бобових культур, оптимальної норми висіву та рівня удобрення, порівняно з іншими, є одними з найдешевших, а із зоотехнічного, господарського, економічного поглядів – найдоцільнішими [50].

В умовах ринкової економіки, для нормального розвитку сільського господарства, у виробництво повинні впроваджуватися прогресивні, ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур, які б за мінімального використання енергоресурсів забезпечували високу їх продуктивність. Тому важливе значення для організації раціональної системи кормовиробництва є надання переваги більш продуктивним культурам із меншими грошово-матеріальними витратами [48].

Для ефективної оцінки виробництва зелених кормів існує значна кількість методик за допомогою яких оцінюється ефективність вирощування сумісних агрофітоценозів. Одною із таких оцінок є економічне обґрунтування моделі, яка пропонується виробництву [49].

Встановлено, що у загальній структурі техногенних витрат при вирощуванні однорічних сумішок на зелений корм, витрати на мінеральні добрива становили 24,7-29,9 [16].

Розвиток тваринництва і збільшення ефективності цієї галузі тісно пов'язані з подальшим підвищенням рівня й повноцінності годівлі тварин, збільшенням виробництва різних видів кормів, поліпшенням їх якості [36].

Одним із резервів росту врожайності кормових культур є впровадження оптимальних норм внесення мінеральних добрив, вирощування озимих проміжних, післяукісних і сумішок однорічних кормових культур, які забезпечують високий вихід кормових одиниць і перетравного протеїну з суттєво меншими затратами праці і витратами коштів на їх виробництво [34].

В нашому випадку економічну ефективність визначали за рівнем врожайності та виходом кормових одиниць, елементами витрат, собівартістю продукції, прибутком і рівнем рентабельності, так як не існує ринкової вартості зеленої маси травосумішок. Відомо, що 1 кормова одиниця за поживністю дорівнює 1 кг вівса. Оскільки ринкова вартість вівса відома, то і достовірність проведених розрахунків не викликає сумніву. Аналізуючи ефективність вирощування травосумішок бобово-злакових кормових культур, в середньому за ДВА роки, слід відмітити, що економічні показники варіювали в залежності від досліджуваних факторів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування буркуну білого в одновидових та сумісних посівах, середнє за 2019–2020 рр.

Травосуміші	Удобрення	Вартість вирощеної продукції, грн	Виробничі витрати, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Собівартість 1 т корм. од., грн	Рентабельність %
Буркун білий (контроль)	без добрив (контроль)	30150	13252	16898	2198	128
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	36250	15225	21025	2100	138
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	37250	16584	20666	2226	125
Буркун білий + просо	без добрив	25450	13973	11477	2745	82
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	30800	16763	14037	2721	84
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	33300	17218	16082	2585	93
Буркун білий + суданська трава	без добрив	30250	13029	17221	2154	132
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	37800	16066	21734	2125	135
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	39550	16479	23071	2083	140
Буркун білий + сорго	без добрив	29550	13393	16157	2266	121
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	36200	16279	19921	2248	122
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	36950	16596	20354	2246	123

Проведений економічний аналіз технології вирощування одновидового посіву буркуну білого показав, що показники економічної ефективності змінювались залежно від удобрення. Виробничі витрати на цьому варіанті коливались в межах 13252–16584, умовно чистий прибуток 16896–20666 грн., рівень рентабельності – 128–138 %, собівартість 1 т кормових одиниць – 2100–

2745 грн. Такий діапазон коливання пов'язаний зі значними витратами на внесення добрив.

Рентабельність одновидового посіву внаслідок внесення мінеральних добрив знижувалась на 20–34 % порівняно з не удобрюваними ділянками. Найбільший умовно чистий прибуток за одновидового вирощування – 20666 грн., отримано на варіанті із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{90}K_{90}$, рівень рентабельності при цьому був 125 %.

Як показав аналіз економічної ефективності буркуново-злакових травосумішок, умовно чистий прибуток знаходився на рівні 11447–23071 грн./га та різнився залежно від виду злакового компонента, норми висіву буркуну білого та удобрення.

Найменш економічно доцільним серед досліджуваних травосумішок був варіант сумісного посіву із просом, де чистий прибуток, залежно від досліджуваних факторів, коливався в межах 11447–16082 грн., а рентабельність – 82–93 %. Відзначено високу ефективність вирощування буркуну білого із сорго, де умовно чистий прибуток коливався в межах 16157–20354 грн. та залежав від рівня удобрення. Рівень рентабельності на даному варіанті травосумішки знаходився на рівні – 121–123 % та змінювався аналогічно чистому прибутку. Найвищі показники вдалося досягнути на варіанті з удобренням $N_{60}P_{90}K_{90}$, відповідно до схеми дослідження – 20354 грн. умовно чистого прибутку та 123 % рентабельності.

Вирощування буркуну білого із суданською травою дало змогу отримати умовно чистий прибуток на рівні 17221–23071 грн., рівень рентабельності, при цьому, коливався в межах 132–140 %, що становило найвищі показники, порівняно з іншими травосумішками.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень, отримання та опрацюванні експериментальних даних, їх економічного аналізу можна зробити наступні висновки:

1. За наявними даними можна стверджувати, що ботанічний склад ценозів буркуну білого з однорічними злаковими культурами варіював аналогічно з попередніми роками, що підтверджує певні закономірності росту і розвитку обох компонентів травосумішки. Внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ сприяло підвищенню вмісту злакових культур на 0,1–2,6 %, доведення доз удобрення до рівня $N_{60}P_{90}K_{90}$ зумовило певне зростання частки буркуну (0,1–0,6 %).

2. Кількість рослин і бобових, і злакових культур також змінювалася залежно від удобрення. Встановлено, що серед усіх варіантів внесення мінеральних добрив спостерігався позитивний приріст кількості рослин на дослідних ділянках. Найбільший показник густоти травостою було досягнуто при внесенні підвищеної дози фосфорно-калійних добрив – $N_{60}P_{90}K_{90}$ (4–13 %).

3. У середньому за роки досліджень період укісної стиглості наставав через 85–90 діб після повних сходів. При цьому тенденція щодо збільшення висоти збереглася на всіх варіантах сумісних посівів, як і зміна висоти буркуну в сумішках залежно від виду компонента. В чистому посіві приріст коливався в межах 36–39 см, із просом – 33–38, суданською травою – 37–39, сорго – 36–37 см. Внесення добрив сприяло збільшенню висоти на 5–8 %.

4. У середньому за два роки досліджень найбільшу площу листя на час укусу відзначено у рослин за сумісного вирощування буркуну білого із суданською травою – 52,3 тис. $m^2/га$, що свідчить про найоптимальніші умови для росту і розвитку як бобової, так і злакової культури.

5. У цілому за роки досліджень найбільшу врожайність спостерігали на варіанті сумісного посіву із суданською травою за удобрення на рівні $N_{60}P_{90}K_{90}$, із показником 51,5 т/га. Варіант із сорго за подібних норм висіву та удобрення був нижчим на 3,9 т/га. В одновидовому посіві врожайність буркуну білого за удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ становила 47,3 т/га. Найвищий вміст сухої речовини, як і

зеленої маси, було відзначено у травосумішці з суданською травою за максимальному мінеральному удобренні – 10,53 т/га.

6. Серед травосумішок найбільша кормова продуктивність відзначена за сумісного посіву буркуну білого із суданською травою на фоні повного мінерального удобрення N60P90K90 де валовий збір кормових одиниць склав 7,91, а перетравного протеїну – 1,45 т/га.

7. Вирощування буркуну білого із суданською травою дало змогу отримати умовно чистий прибуток на рівні 17221–23071 грн., рівень рентабельності, при цьому, коливався в межах 132–140 %, що становило найвищі показники, порівняно з іншими травосумішками.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі отриманих результатів досліджень, їх економічного аналізу в умовах Вінницької області на сірому лісовому ґрунті рекомендується:

- для формування 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 повним мінеральним удобренням $N_{60}P_{90}K_{90}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аверчев О. В. Динаміка та структура виробництва проса в Херсонській області. Таврійський науковий вісник. Херсон : Айлант, 2011. Вип. 76. С. 10–17.
2. Аветисян, А. Т. Возделывание сорго сахарного в чистых и смешанных посевах в зоне лесостепи Красноярского края. Вестник КрасГАУ: научно-технический журнал. 2011. № 5. С. 38–41.
3. Атлас Винницкой области / Ред. коллегия: Г.И. Ройченко, Е.Т. Волошин, П.М. Сливка. - М.: ГУГК СССР, 1987. - 32 с.
4. Бабич А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм / А.О. Бабич. - К.: Урожай, 1993. - С. 86-87.
5. Барвінченко В.І. Ґрунти Вінницької області / В.І. Барвінченко, Г.М. Заболотний. - Вінниця: ВДАУ, 2004. - 45 с.
6. Баталова Г.А. Биология и генетика овса / Г.А. Баталова, Е.М. Лисицын, И.И. Русакова. - Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2014.- 456 с.
7. Баталова Г.А. Овес. Технология возделывания и селекция / Г.А. Баталова. - Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2010. - 206 с.
8. Бетин А.Н. Использование голозерного овса в составе комбикормов для свиней и крупного рогатого скота / А.Н. Бетин, М.П. Крысин, А.С. Краснослободцев // Зоотехния, 2010. - № 2. - С. 12.
9. Боговін А. В., Слюсар І. Т, Царенко М. К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. Київ : Аграрна наука, 2015. 360 с.
10. Борона В.П. Продуктивність вівсяно-бобових сумішок залежно від рівня мінерального живлення в умовах правобережного Лісостепу України / В.П.Борона, Н.О. Матіяш // Корми і кормовиробництво. - Вінниця: 2013. - Вип. 75. - С. 57-61.
11. Буняк А.И. Особенности формирования технологических показателей зерна пленчатого и голозерного овса / А.И. Буняк // Молодежь и инновации - Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. - Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. - Ч.

1. - С. 5-10.

12. Влох В.Г. Шляхи підвищення продуктивності зелених угідь в гірських районах українських Карпат / В.Г. Влох, С.В. Дубковецький, І.Ф. Дудар // IV Симпозіум "Австрія-Україна. Сільське господарство: Наука та практика" . - Гумпенштайн Раумберг Штирія, Австрія, 2002. - С .118.

13. Водяник А.С. Соотношение компонентов в горохово-овсяном агрофитоценозе и его продуктивность / А.С. Водяник, Т.М. Водяник // Вісник аграрної науки. - № 9. - 1995. - С. 48-56.

14. Гетман Н.Я. Вирощування бобово-вівсяних сумішей в умовах Лісостепу правобережного / Н.Я. Гетман, О.В. Лехман // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2012. - Вип. 74. - С. 69-72.

15. Гетман Н.Я. Динаміка формування врожаю та кормової продуктивності сумішами ярих культур залежно від погодних умов / Н.Я. Гетман // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2008. - Вип. 62. - С. 151- 155.

16. Гетман Н.Я. Кормова продуктивність бобово-вівсяних сумішей залежно від удобрення та норм висіву в умовах лісостепу правобережного України / Н.Я. Гетман, О.В. Лехман // Black sea. Scientific journal of academic research. September - October 2014. - Vol. 16, is. 09. - Tbilisi, 2014. - P. 23-26.

17. Гетман Н.Я. Формування насінневої продуктивності вівса голозерного залежно від норм висіву та удобрення / Н.Я. Гетман, О.В. Лехман // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія». - Суми, 2014. - Вип. 3 (27). - С. 141-144.

18. 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.

19. Гноєвий В.І. Пріоритетні злако-бобові сумішки на силос і зерно сінаж / В.І. Гноєвий, О.М. Ільченко, І.В. Гноєвий, Ю.О. Роздайбіда // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2006. - Вип. 57. - С. 116-123.

20. Головня А.И. Урожайность козлятника восточного в одновидовых посевах и травосмесях / А.И. Головня, Н.И. Разумейко // Известия ТСХА. - 2005. -

№ 1 .- С. 44-49.

21. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості / [Купчик В.І., Іваніна В.В., Нестеров Г.І. та ін.] ; Ред. В.І. Купчик. - К.: Кондор, 2007. - 414 с.

22. Демидась Г.І. Динаміка наростання листової поверхні в одновидових та змішаних післяукісних посівах кормових культур / Г.І. Демидась, Р.Т. Івановська, В.П. Коваленко // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2005. - Вип. 55. - С. 37-41.

23. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.

24. Дохман Г.И. Экспериментально-фитоценологические основы исследования злаково-бобовых сообитаний / Г.И. Дохман. - М.: Наука, 1979. - 13 с.

25. Зибров С.Н., Ратошный А.Н. Голозерный овес в комбикормах для перепелов / С.Н. Зибров, А.Н. Ратошный // Зоотехния, 2011. - № 8. - С. 14.

26. Зінченко О.І. Кормовиробництво / О.І. Зінченко - 2-е вид., доп. І перероб. - К.: Вища освіта, 2005. - 448 с.

27. Зубенко В.Х. Промежуточные посевы / В.Х. Зубенко // Кукуруза. - № 6. - 1968. - С. 10-11.

28. Іскра В.І. Люцерно-злакові травосумішки висіяні смугами в біологізації кормо виробництва / В.І. Іскра, П.У. Ковбасюк // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2008. - Вип. 62. - С. 124-132.

29. Камінська В.В. Особливості технології вирощування вівса голозерного у Північному Лісостепу / В.В. Камінська, О.В. Шморгун, О.Ф. Дудка, П.В. Дрозд // ННЦ "Інститут землеробства НААН", - 2010. - Вип. 4. - С. 120-123.

30. Кефели В.И. Физиология растений с основами микробиологии / В.И. Кефели, О.Д. Сидоренко. - М.: Агропромиздат, 1991. - 80 с.

31. Ковбасюк, П. Високопоживні багатоконпонентні однорічні травосумішки / П. Ковбасюк // Пропозиція, 2009. - №1. - с.78-79.

32. Конова М.М. Органическое вещество почвы / М.М. Конова. - М.: Изд.

АН СССР. - 1963. - 313 с.

33. Кононенко А.И. Повышение продуктивности травосмесей / А.И. Кононенко // Корма и кормопроизводство. - Вып. 30, 1990. - С. 21-25.

34. Корми для тварин. Методи відбирання проб: ДСТУ ISO 6497:2005. - [Розроблений вперше; введ. 01.01.08.] - К.: Держспоживстандарт України, - 2008. - 19 с. - (Національний стандарт України).

35. Лехман О.В. Вплив погодних умов на ріст і розвиток рослин вівса та бобових культур в сумісних посівах / О.В. Лехман // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Актуальні питання ведення землеробства в умовах змін клімату», 24 квітня 2015 р. - Херсон, 2015. - С. 92-94.

36. Лехман О.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на видовий склад бобово-вівсяних сумішей / О.В. Лехман // «Кормовиробництво в умовах глобальних економічних відносин та прогнозованих змін клімату»: Тези доповідей VII міжнародної наукової конференції, 24-25 вересня 2013 р. - Вінниця, 2013. - С. 34.

37. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. - Львів: НВФ 'Українські технології', 2006. - 730 с.

38. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур; за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. - Львів: НВФ 'Українські технології', 2010. - С. 308-321.

39. Лісова Ю.А. Гомеостаз продуктивності голозерних генотипів вівса / Ю.А. Лісова // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених ' актуальні проблеми агропромислового виробництва України' (с. Оброшино, 12 листопада 2014 р.). - Львів - Оброшино, 2014. - С. 41.

40. Маркіна О.В. Агробіологічна оцінка однорічних сумішок / О.В. Маркіна // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2010. - Вип. 66. - С. 206- 213.

41. Масальская А.А. Травосмеси с рапсом на зеленый корм и зерносегаж / А.А. Масальская, З.И. Гришина // Кормопроизводство. - № 4. - 1997. - С. 19-21.

42. Матрос О.П. Голозерний овес / О.П. Матрос, В.Ф. Кекух, І.О. Кобижча // Насінництво, 2009. № 1. - С. 7.

43. Мациева Н.И. Минеральные удобрения под однолетние и многолетние травы / Н.И. Мациева // Химия в сельском хозяйстве. - т. 25. № 5, 1987. - С. 51-54.
44. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко. - К.: Урожай, 1988. - 205 с.
45. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури): за ред. В.В. Волкодава. - К., 2001. - 69с.
46. Методика проведення досліджень у кормовиробництві і годівлі тварин / [А.О. Бабич, М.Ф. Кулик, П.С. Макаренко і ін.]; під ред. А.О. Бабича. - Київ. - Аграрна наука, 1998. - 80с.
47. Методическое руководство по исследованию смешанных агроценозов / Н.А. Ламан, В.П. Самсонов, В.Н. Прохоров и др. - Мн.: Навука і тэхшка, 1996. - 101с.
48. Миркин Б.М. Растительные сообщества наших полей / Б.М. Миркин, Ю.А. Злобин. - М.: Знание, 1990. - С. 8-13.
49. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко. - К.: Вища школа, 1994. - 334с.
50. Молдован Ж.А. Вплив бобового компонента на формування продуктивності бобово-злакових травостоїв на ерозійно небезпечних ґрунтах / Ж.А. Молдован // Хмельницька ДСГДС. - 2010. - С. 1-6.
51. Моргун В.В. Біологічний азот і його роль в азотному живленні рослин / В.В. Моргун // Живлення рослин: теорія і практика. - К.: Логос, 2005. - С. 161-201.
52. Наукові основи агропромислового виробництва в Зоні Лісостепу України / Ред. М.В. Зубець. - К.: Логос, 2004. - 776 с.
53. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / Петриченко В.Ф., Квітко Г.П., Царенко М.К. та ін. / За ред. В.Ф. Петриченка, М.К. Царенка. - Вінниця: ФОП Данилюк В.Г., 2008. - 240 с.
54. Наумкин В.Н. Комплексное применение средств химизации на кукурузе

/ В.Н. Наумкин, В.А. Зверев и др. - Химизация сельского хозяйства. № 10, 1983. - С. 71-72.

55. Нечипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Нечипорович. - М.: Академия наук, 1956. - 8 с.

56. Нечипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности. Теоретические основы фотосинтетической продуктивности / А.А. Нечипорович. - М.: Наука, 1972. - С. 511-527.

57. Пелех Л.В. Вплив удобрення та норм висіву на ріст і розвиток вівса в суміші з бобовими культурами в умовах правобережного Лісостепу / Л.В. Пелех // ННЦ "Інститут землеробства НААН", - 2013. - Вип. 3-4. - С. 60-67.

58. Пелех Л.В. Оптимізація технологічних прийомів вирощування вівса в сумісних посівах з капустяними та бобовими культурами в умовах Правобережного Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.12 / Пелех Людмила Вікторівна ; Ін-т кормів НААН України. - Вінниця, 2011. - 172 с.

59. Пелех Л.В. Роль бобових культур у підвищенні якості зелених кормів в умовах правобережного Лісостепу України / Л.В. Пелех // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2010. - Вип. 66. - С. 164-169.

60. Польовий В.М. Продуктивність вико-горохо-вівсяної сумішки при різних системах удобрення в сівозміні / В.М. Польовий // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2004. - Вип. 53. - С. 74-78.

61. Пономарева С.В. Продуктивность и качество смешанных посевов зернофуражных и зернобобовых культур / С.В. Пономарева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2006., № 8. - С. 110-112.

62. Півошенко І. М. Клімат Вінницької області. – В.: «ВАТ Віноблдрукарня», 1997. – 240 с.

63. Саблук П.Т. Економічні проблеми виробництва і використання кормів / П.Т. Саблук // Корми і кормовиробництво. - К.: Аграрна наука. - 1999. - Вип. 46. - С. 178-189.

64. Сучасні проблеми виробництва і використання кормового зерна і сої / Бабич А.О., Мерешко Н.М. і інші. - Підвищення протеїнової поживності і продуктивності кукурудзи на силос. - В.: 1993. - С. 22-23.

65. Сучасні системи землеробства України / В.Ф. Петриченко, Я.Я.Панасюк, Г.М. Заболотний, Л.П. Серeda. - Вінниця: Діло, 2006. - 212 с.
66. Такунов И.П. Люпино-злаковые травосмеси / И.П. Такунов // Кормопроизводство, 1996. - № 1. - С. 37-44
67. Такунов И.П. С обновленным люпином в XX веке. Тезисы докл. междунаrod. Науч. практ. конфер. / И.П. Такунов. - Брянск, 2001. - С. 4-9.
68. Шульга М.С. Совместные посеы гороха с овсом на зеленую массу и силос: Однолетние бобовые культуры на корм / М.С. Шульга. - М.: Колос, 1971. - С. 250-252.
69. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований / Ф.А. Юдин - М.: Колос, 1980. - 366с.
70. Якушев Д.В. Состав травостоя при различных приемах ухода и использования / Д.В. Якушев, Е.С. Кобыльченко // Кормопроизводство. - № 2. - 1983. - С. 35-36.
71. Bassel R. Legumino zenzur Steigerung der Boden Fruchtbarkeit. Leguminozenals Stoppel fruchte und Unters satten liefern noch wertiges Frischfutter und Verlassen dicbodern Fruchtbarkeit / R. Bassel. - Feldwirtschaft. 1983. - Bd. 24. H. 4. - S. 157-159.
72. Boluslawski G. etal. Zwischentrucht. - Grunduhagung bet starken Geetreidelen. - Min. DLG, 1972, Bd. 87. H. 20. - P. 497-500.
73. Brian Dear. Yield and digestibility of legume and oat forages / B. Dear, A. Kaiser, J. Piltz // Primefact, 52. - South Wales, - 2005. - P. 1-6.
74. Brill W.I. Biological nitrogen fixation / W.I. Brill // Sci. Amer. - 1977. 236, № 3. - P. 68-81.
75. Burrows V.D. Groat yield of naked and covered oat / V.D. Burrows, S.J. Molnar, N.A. Tinker et al. // Can. J. Plant S d. - 2001. - V. 81. - P. 727 - 729.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Таблиця 1

Результати дисперсійного аналізу (2019 р.)

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР ₀₅
				факт.	теор.		
Загальне	3,67	23	-	-	-	-	
Повторень	1,86	3	-	-	-	-	
Фактора А	489,06	1	489,065	788,81	4,75	-	0,058
Похибки І	1,86	3	0,620	-	-	3,182	
Фактора В	243,84	2	121,918	1010,94	3,89	-	0,071
Взаємодії АВ	243,84	2	121,918	1010,94	3,89	-	0,150
Похибки ІІ	1,45	12	0,121	-	-	2,179	

Додаток 2

Таблиця 1

Результати дисперсійного аналізу (2020 р.)

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР ₀₅
				факт.	теор.		
Загальне	2,67	23	-	-	-	-	
Повторень	0,94	3	-	-	-	-	
Фактора А	427,32	1	427,317	1359,37	4,75	-	0,037
Похибки І	0,94	3	0,314	-	-	3,182	
Фактора В	213,02	2	106,510	2576,76	3,89	-	0,060
Взаємодії АВ	213,02	2	106,510	2576,76	3,89	-	0,107
Похибки ІІ	0,50	12	0,041	-	-	2,179	