

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 – МКР.494 «С»/2023.03.31.032 ПЗ

НУБІП України

БОЙКА ВЛАДИСЛАВА ОЛЕКСАНДРОВИЧА

НУБІП України

2023

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.559:633.2/3
ПОДОЛЖЕНО: ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан агробиологічного завідувач кафедри рослинництва
факультету

О.Л. Тонха

Каленська С.М.

«___» _____ 2023 р. «___» _____ 2023 р.
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КОРМОВИХ КУЛЬТУР У
ПРОМІЖНИХ ПОСІВАХ»

Спеціальність: 201 «Агрономія»
Освітня програма: «Агрономія»
Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми доктор с.-г. наук, професор
С.М. Каленська

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи кандидат с.-г. наук, доцент
Л.М. Бурко
Виконав В.О. Бойко

КИЇВ - 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва

доктор сільськогосподарських наук, професор

Каленська С.М.

НУБІП України

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

НУБІП України

Бойко Владиславу Олександровичу

НУБІП України

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Урожайність та якість
кормових культур у проміжних посівах»

НУБІП України

Затверджена наказом ректора НУБІП України від 31.03.2023 р № 494 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

Особливості росту та розвитку рослин тритикале ярого з зернобобовими
культурами у проміжних посівах. Процеси формування продуктивності

НУБІП України

та кормової якості тритикало-бобових агрофітоценозів залежно від видового складу та рівня мінерального живлення.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- визначення густоти сумішок тритикале ярого з зернобобовими культурами залежно від видового складу та удобрення;
- висота та облиственість кормових агрофітоценозів;
- продуктивність тритикало-бобових сумішок за різного удобрення;
- поживність та енергоємність листостеблової маси тритикале ярого та зернобобових культур за сумісного вирощування;
- економічна та енергетична ефективність формування кормових агрофітоценозів в проміжних посівах.

Перелік графічних документів (за потреби)

Дата видачі завдання « _____ » _____ 202_ р.

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи

Бурко Д.М.

Завдання прийняв до виконання

Бойко В.О.

ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ.....	стор. 7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНОВИХ ТА	
ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР У ПРОМІЖНИХ ПОСІВАХ	
ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ	
ВИРОЩУВАННЯ.....	
1.1. Продуктивність тритикале ярого залежно від технологій виросування.....	11
1.2. Підбір культур для сумісного вирощування у проміжних посівах.....	14
1.3. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність кормових культур у проміжних посівах	18
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА	
ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. ґрунтово-кліматичні умови місцевості та регіону проведення досліджень.....	23
2.2. Особливості погодних умов у рік проведення досліджень	26
2.3. Матеріали та методика досліджень	30
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ	
СУМІШОК ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО З ЗЕРНОБОБОВИМИ	
КУЛЬТУРАМИ.....	
3.1. Густина сумішок тритикале ярого з зернобобовими культурами залежно від елементів технології вирощування.....	33
3.2. Вплив удобрення на висоту та облистяність тритикало- бобових агрофітоценозів	35
РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРИТИКАЛО-БОБОВИХ	
АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ	
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	
	40

4.1. Формування продуктивності тритикало-бобових сумішок залежно від доз мінеральних добрив.....	40
4.2. Поживність та енергоємність кормових агрофітоценозів залежно від елементів технології вирощування.....	44
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКИ ВИРОЩУВАННЯ ОДНОРІЧНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР У ПРОМІЖНИХ ПОСТВАХ.....	47
5.1 Економічна оцінка вирощування тритикало-бобових агрофітоценозів.....	47
5.2 Енергетична оцінка технології вирощування сумішок тритикале ярого з зернобобовими культурами.....	50
ВИСНОВКИ.....	54
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	57

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 63 сторінках складається з п'яти розділів, містить 12 таблиць. Список літератури налічує 63 джерела.

НУБІП України

У першому розділі представлено огляд наукової літератури з теми роботи, зокрема наукові та технологічні основи формування продуктивності кормових агрофітоценозів у проміжних посівах залежно від елементів технології вирощування. Здійснено опис впливу мінеральних

НУБІП України

добрив на ріст, розвиток та продуктивність і якість тритикале ярого та зернобобових культур.

НУБІП України

Другий розділ описує умови та методику проведення досліджень. У підрозділах охарактеризовано ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу та місця проведення досліджень. У згаданому розділі представлено схему досліду, матеріали й методику досліджень.

НУБІП України

Третій розділ присвячено особливостям росту та розвитку кормових агрофітоценозів, зокрема описано показники густоти, висоти та облиствленості тритикале-бобових сумішок залежно від елементів

НУБІП України

технології вирощування. Четвертий розділ описує урожайність, поживність та енергоємність листостеблової маси сумішок тритикале ярого з зернобобовими культурами залежно від удобрення. У п'ятому розділі

НУБІП України

наведено економічну та енергетичну ефективність технології вирощування кормових агрофітоценозів у проміжних посівах.

НУБІП України

У висновках надано порівняльну оцінку одержаних результатів та сформувано рекомендації виробництву.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТРИТИКАЛЕ ЯРЕ, ВИКА ЯРА, ГОРОХ

КОРМОВИЙ, ЛЮННИ ВУЗЬКОЛИСТИЙ, УРОЖАЙНІСТЬ, ПОЖИВНІСТЬ, ЕНЕРГОЄМНІСТЬ, ЛИСТОСТЕБЛОВА МАСА

НУБІП України

ВСТУП

У зв'язку зі складною ситуацією в країні перед сільським господарством постає проблема отримання достатньої кількості повноцінних, збалансованих кормів із низькою собівартістю. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є вирощування однорічних кормових культур та їх сумішок.

Актуальність теми. Сумішки однорічних кормових культур відіграють важливу роль у виробництві повноцінних кормів. Підвищення їх продуктивності залежить від підбору компонентів та удобрення.

Для вирішення цієї проблеми в Україні значний внесок зробили професори Зічченко О.І., Бабич А.О., Бахмат М.С., Квітко Г.П., Демидась Г.І., Підпалій І.Ф. та ін.

Великий потенціал у кормовому відношенні має тритикале яре. Використання його у кормовиробництві для створення сумісних посівів з однорічними кормовими культурами відкриває нові можливості отримання більш дешевих і повноцінних зелених кормів. Однак ще не у повній мірі використовують сумісні посіви тритикале ярого із бобовими культурами у проміжних посівах за недостатнього вивчення їх реакції щодо впливу мінеральних добрив на формування високопродуктивних ценозів.

В зв'язку з цим, дослідження процесів формування високопродуктивних агрофітоценозів залежно від видового складу сумішки та удобрення має важливе значення.

Мета і завдання досліджень. Мета магістерської кваліфікаційної роботи полягала у встановленні закономірностей формування кормової продуктивності двокомпонентних агрофітоценозів на основі тритикале ярого з однорічними зернобобовими культурами залежно від елементів технології вирощування.

Мета і завдання досліджень. Мета магістерської кваліфікаційної роботи полягала у встановленні закономірностей формування кормової продуктивності двокомпонентних агрофітоценозів на основі тритикале ярого з однорічними зернобобовими культурами залежно від елементів технології вирощування.

Мета і завдання досліджень. Мета магістерської кваліфікаційної роботи полягала у встановленні закономірностей формування кормової продуктивності двокомпонентних агрофітоценозів на основі тритикале ярого з однорічними зернобобовими культурами залежно від елементів технології вирощування.

Мета і завдання досліджень. Мета магістерської кваліфікаційної роботи полягала у встановленні закономірностей формування кормової продуктивності двокомпонентних агрофітоценозів на основі тритикале ярого з однорічними зернобобовими культурами залежно від елементів технології вирощування.

Мета і завдання досліджень. Мета магістерської кваліфікаційної роботи полягала у встановленні закономірностей формування кормової продуктивності двокомпонентних агрофітоценозів на основі тритикале ярого з однорічними зернобобовими культурами залежно від елементів технології вирощування.

Поставлену мету досягали наступними завданнями досліджень:

- визначити особливості росту та розвитку рослин у сумісних посівах залежно від видового складу та удобрення;

- підібрати бобові культури для сумісних посівів з тритикале ярим та порівняти за продуктивністю і поживністю зеленого корму створюваних агрофітоценозів;

- провести економічну й біоенергетичну оцінку ефективності досліджуваних елементів технології вирощування сумісних посівів.

Об'єкт дослідження – процеси росту й розвитку та формування продуктивності і кормової цінності сумісних агрофітоценозів за різних елементів технології вирощування

Предмет дослідження – агрофітоценози одновидових і сумісних посівів тритикале ярого з однорічними зернобобовими культурами: викою ярою, горохом кормовим та люпином вузьколистим.

Методи дослідження. Польовий і лабораторний з використанням візуального, вимірювально-вагового та розрахункового – для встановлення фенологічного стану рослин та рослинних угруповань, їхньої густоти, висоти, продуктивності, поживної та енергетичної цінності кормів; економіко-математичного – для оцінки достовірності отриманих результатів і визначення показників економічної та енергетичної ефективності технології вирощування сумісних посівів тритикале ярого з зернобобовими культурами.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Лісостепу України виявлено залежності формування високопродуктивних тритикало-бобових агрофітоценозів у проміжних посівах. Встановлено рівень конкурентоспроможності компонентів у кормових агрофітоценозах.

Поглиблено уяву про специфіку формування продуктивності тритикале ярого залежно від досліджуваних елементів технології вирощування.

Встановлено вплив удобрення на особливості формування біометричних показників тритикало-бобових сумішок, їх продуктивність

та поживність. Економічно обґрунтовано та енергетично оцінено кращі технологічні заходи формування кормових агрофітоценозів

Практичне значення одержаних результатів. За одержаними результатами досліджень розроблено рекомендації виробництві щодо сумісного вирощування тритикале ярого з однорічними зернобобовими культурами в проміжних посівах залежно від видового складу та удобрення.

Особистий внесок здобувача полягає у вирішенні наукового завдання щодо узагальнення й аналізу сучасного стану наукової проблеми, що визначили тему магістерської кваліфікаційної роботи, складанні програми й методики досліджень, закладанні й проведенні польових та лабораторних дослідів, аналізу отриманих даних та їх статистичній обробці, підготовці й написанні звітів та публікацій за темою роботи.

Структура та обсяг магістерської кваліфікаційної роботи. Роботу викладено на 63 сторінках комп'ютерного набору, що включає вступ, п'ять розділів, висновки та пропозиції виробництву, список використаних джерел літератури налічує 63 найменувань, містить 12 таблиць.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

НУБІП України

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНОВИХ ТА ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР У ПРОМІЖНИХ ПОСІВАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

1.1. Продуктивність тритикале ярого залежно від технологій вирощування

Однорічні кормові культури відіграють важливу роль у забезпеченні галузі тваринництва зеленими кормами. Оскільки, вони є більш продуктивними ніж багаторічні кормові культури [2, 15, 44].

Сумісні агрофітоценози з високобілковими культурами є найбільш ефективним заходом щодо отримання збалансованої зеленої маси рослин. У таких сумішках майже постійно використовується злаковий компонент, оскільки він насичує зелену масу вуглеводами, мікроелементами та іншими поживними речовинами. Найбільш розповсюдженими злаковими культурами є овес, ячмінь, жито та пшениця. Кожен з цих видів має свій біологічний потенціал, різний вміст перетравного протеїну в кормовій одиниці, тривалість вегетаційного періоду до укісної стиглості [1, 6, 13, 34, 52, 56].

Дослідженнями встановлено, що найбільшу продуктивність у сімішках забезпечує культура тритикале. Штучно створений гібрид пшениці та жита успішно використовується у кормовиробництві та охоче поїдається усіма видами тварин, оскільки порівняно з іншими злаковими культурами містить більше білку і має багатий хімічний склад [4, 7, 12, 18].

Тритикале яре має високу поживність зеленої маси та зерна. Завдяки підвищеному вмісту протеїну поживна цінність рослинного корму зростає. Зелена маса тритикале більш поживна за жито і різниться за кількома показниками, такими як кормові одиниці та вміст протеїну [4, 6, 8].

На відміну від жита і пшениці, тритикале протягом довгого часу зберігає високі кормові якості, які досягаються більш повільною лігніфікацією рослинних органів [2, 7, 15].

Тритикале формує листковий апарат раніше ніж пшениця, також відмічено, що листя рослини довго залишаються зеленими і соковитими, а зелена маса нарастає повільніше і довше не грубіє, внаслідок чого період його використання більш тривалий [8].

Коренева система тритикале є більш розвиненою, і спроможна засвоювати більше поживних речовин на відміну від хрестоцвітних культур [3, 14].

Культура тритикале є культурою багатоцільового використання, окремі сорти яких можуть вирощуватися як для отримання зернофуражу, використання в концентратах так і для отримання зелених кормів.

Використання тритикале в зеленому конвесері дає можливість підвищити урожайність зеленої маси в 1,6-2 рази, що сприяє збільшенню збору протеїну з одиниці площі [33].

Кормові властивості озимих форм тритикале в більшій мірі вивчені, підібрані складові компоненти до даної культури зокрема вика озима, яка формує максимальну продуктивність у двокомпонентних агрофітоценозах.

Вирощування тритикале ярого в одновидових посівах, дає змогу застосовувати отриману зелену масу для приготування силосу, але він дещо поступається за якістю весняно-озимим агрофітоценозам [45].

Урожайність зеленої маси озимих злакових агрофітоценозів нижчий, ніж весняний моноурожай, без якісної різниці. Подальшими дослідженнями було виявлено, що сумісне вирощування тритикале ярого з ячменем або вівсом гарантують стабільність урожаю і кращу якість листостеблової маси [9, 17].

Якість протеїну в тритикале більш висока, оскільки в ньому міститься більше білкового азоту та незамінних амінокислот, а за кількістю білку показник близький до пшениці, жита та вівса. За вмістом

каротиноїдів переважає жито і пшеницю, окрім того, завдяки підвищеному вмісту цукрів, зелену масу тритикале тварини поїдають значно краще, ніж жито [6, 13, 27, 44].

За кормовими властивостями зеленої маси тритикале не поступається іншим злаковим культурам. Вміст сирого протеїну в ньому в усі фази розвитку рослин близько до цих показників що у пшениці, жита та вівса, а клітковини – нижче, ніж у жита, особливо в останні строки збирання. Автори відмічають, що вміст цукрів у зеленій масі тритикале забезпечує їх краще силосування у порівнянні з житом [15].

Завдяки високій поживності зеленої маси, використання тритикале може значно розширитись, а відтак замінити загальновідомі культури, які використовуються у кормовиробництві забезпечивши більш повноцінними кормовими ресурсами у годівлі сільськогосподарських тварин.

Вирощування тритикале сумісно з зернобобовими культурами сприяє збагаченню маси білком та подовжує період його застосування. Воно має більш повільніші, ніж у жита і пшениці темпи росту і розвитку. Така істотна перевага дає можливість створювати кормові агрофітоценози з культурами, які мають подовжений період вегетації або співпадають в часі.

Використання тритикале в агрофітоценозах при сумісній сівбі, створює сприятливі умови для росту і розвитку вики. В результаті вики практично не пригнічується злаковим компонентом, що має місце при її сівбі з пшеницею і житом [22]. Цей період співпадає з фазою інтенсивного росту вики у висоту, який настає на 30-40 день після початку весняної вегетації.

Сумісне вирощування гороху з тритикале ярином забезпечує високий збір сирого протеїну, на рівні 0,69 т/га, що найвище серед сумішей бобових з вівсом, ячменем та пшеницею [15].

Отже, тритикале є цінною кормовою культурою і використання його як основного злакового компонента у кормових агрофітоценозах дасть можливість покращити якість листостеблової маси та подовжити період

використання при консервному виробництві зелених кормів. Проте ця культура до цього часу недостатньо вивчена та потребує додаткових досліджень технологічних аспектів її вирощування на кормові цілі.

1.2. Підбір культур для сумісного вирощування у проміжних посівах

Обмеженість складу традиційних рослин викликає необхідність вдосконалення видової різноманітності культур, що вирощуються на кормові цілі. Кормові культури мають володіти рядом особливостей, а саме підвищеною здатністю ефективно використовувати біологічні ресурси, високим співвідношенням листкової маси, високу продуктивність та якість, із стійкістю до несприятливих чинників середовища, хвороб і шкідників. Поряд з біологічними властивостями, рослини повинні володіти і відмінними особливостями. Кожен компонент має мати різну потребу у забезпеченні та використанні вологи із ґрунту, у різний період вегетації, ярусне розміщення листкового апарату та кореневої системи.

Для створення кормових агрофітоценозів кращими залишаються бобові культури, які в більшій мірі забезпечені якісними азотовмісними сполуками. Тому необхідно взяти до уваги ряд особливостей, які впливають на якість рослинної сировини. Найбільш розповсюдженими серед однорічних зернових бобових культур є вика яра, горох кормовий та люпин вузьколистий. Кожен із приведених видів має свої переваги.

Завдяки високому вмісту сирого протеїну, жиру та інших складових компонентів поживного комплексу в сухій речовині, бобові культури мають істотні переваги над іншими видами, що робить їх поправу цінними складовими компонентами для створення і подальшого використання в полівидових посівах.

Важливим джерелом поповнення високоякісним білковим кормом є зелена маса люпину вузьколистого. Кормові люпини володіють достатнім потенціалом у формуванні високого врожаю зеленої маси. Адже вони

здатні розвиватись на ґрунтах, де інші однорічні бобові культури дають значно нижчі врожаї [5, 32]. Автори пояснюють це тим, що коренева система їх здатна проникати глибоко в ґрунт і засвоювати важкорозчинні сполуки фосфору.

До недавнього часу люпин вузьколистий із за високого вмісту алкалоїдів вирощувався як сидеральна культура. Створення малоалкалоїдних сортів дозволило принципово змінити напрямок використання цієї культури [43].

Листостеблова маса кормового люпину відрізняється низкою особливостей, а саме високобілковістю, соковитістю зеленого корму. Особливо висока цінність зеленої маси у безалкалоїдного люпину. Так, годівля високопродуктивних корів люпиновим силосом підвищує якісні показники молока і не виявляє негативного впливу на фізіологічний стан і функції тварин. Характерною особливістю люпину є і те, що він в меншій степені містить антипоживні речовини, особливо у люпину синьому у порівнянні з горохом, соєю чи виною. Відсутність інгібіторів трипсину робить привабливим для використання їх у кормовиробництві для широкого використання від зеленої маси до виробництва на фуражні цілі [43, 57].

Сумісне вирощування зернових злакових культур з люпином вузьколистим значно підвищує (до 2%) вміст сирого протеїну в злаковому компоненті [32].

Використовуючи люпин при сумісному вирощуванні з іншими сільськогосподарськими культурами, покращуються умови мінерального живлення рослин. Так, у ряді досліджень [43] було відмічено, що при вирощуванні люпину в сумішках з лядвенцем рогатим покращуються умови росту і розвитку останнього. Зокрема відмічено, що люпин вузьколистий включений в склад травосумішей із злаковими культурами підвищує їх урожайність в порівнянні з одновидовими агрофітоценозами в

1,3-1,7 і збір перетравного протеїну з гектара в 1,5-2,0 рази, за рахунок цього покращується біологічна цінність кормів. [32]

Саме люпин вузьколистий має більші перспективи у широкому використанні в кормовиробництві в порівнянні з іншими видами люпинів.

За даними ряду дослідників [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

адаптивний потенціал люпину вузьколистого значно вище за інші види люпинів, оскільки багато з них нестійкі до антракнозу і в більшості випадків виникає загроза повної загибелі посівів. Так, навіть при середньому розвитку хвороби недобір зеленої маси становить 30-50 %.

Згодовування зеленої маси такого люпину молочній худобі приводить до зниження надоїв на 9,2-33,8 % [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Ряд авторів, вивчаючи люпин і овес в змішаних посівах на зелену масу, виявили, що найбільш продуктивною була сумішка, де висівали люпину – 0,9 і вівса – 2 млн. шт./га схожих насінин від повної норми [5].

Поряд з іншими зернобобовими культурами вика яра є найбільш розповсюджений складовий компонент, який широко використовується в кормовиробництві. Суміш її з вівсом, горохом, та іншими культурами вважаються традиційними для зони центрального Лісостепу України, які стабільно дають стійкі врожаї зеленої маси.

Вирощування ріпаку ярого з викою ярою не призводило до збільшення врожаю порівняно з сумішкою вівса і вики ярої, а часткова заміна у вико-ріпаковій суміщі насіння вики горохом кормовим приводила до зниження продуктивності посівів [15].

Збільшення в агрофітоценозі дольової частки бобового компонента значно покращує якість кормової маси. Так, якщо в суміщі вика яра займає в урожаї на рівні 42 %, вміст протеїну в сировині підвищується [15].

Ряд авторів [4, 8, 12, 32] вивчаючи багатоконпонентні сумішки до якої включали злакові, бобові і капустяні культури дійшли до висновку, що вику яру бажано висівати з нормою висіву 75% до оптимальної норми висіву.

Трикомпонентні сумішки за участю різних видів не мають переваги за урожайністю повноцінного корму перед парними сумішками [14]. Інколи використання багатоконпонентних сумішей кормових культур не приводить до покращення якості зеленої маси. Так, горохо-вівсяна сумішка за вмістом протеїну переважає п'ятикомпонентні сумішки, хоча поступається за урожайністю зеленої маси [7].

При збиранні сумішки з викою у фазі колосіння злакового компонента переважали за кормовими якостями суміші з горохом за виходом зеленої маси, сухої речовини і кормових одиниць [15].

При вирощуванні гороху на корм, високий ефект отримують при збиранні його у фазу воскової стиглості з використанням урожаю на монокорм. У цьому випадку горох забезпечує більш високий вихід кормових одиниць у порівнянні з іншими зернобобовими культурами.

Хоча за вмістом білку він поступається люпину [48, 52, 60].

Але не завжди можна домогтись високих врожаїв враховуючи тільки фактор високобілковості бобової культури, або ж за найбільшою кількістю якогось елемента у сухій речовині наприклад за вмістом каротину чи фосфору та високим виходом зеленої маси. Такий підхід може призвести

до дисбалансу кормової бази, що не дозволяє забезпечити повноцінність раціонів [37, 62].

Тоді як, при вирощуванні двокомпонентних сумішей урожай зеленої маси часто буває вищий і майже завжди більш сталий, ніж при чистому посіві одного з компонентів. Пояснює автор це тим, що у посівах сумішей такі фактори, як освітлення, волога, поживні речовини та тепло використовуються повніше. У посівах сумішей урожай збільшується не лише в кількісному, але і у якісному відношенні, оскільки при цьому значно збільшується загальний збір протеїну з одиниці площі [12].

Проте не завжди вирощування двох культур при сумісній сівбі дають позитивні результати. Перш за все ефективність сумісних посівів гороху з якими злаковими культурами у значній мірі залежить від взаємовідносин

рослин у посіві, а також від густоти та співвідношення між компонентами. Так, при вирощуванні агрофітоценозів із включенням гороху вони були менш врожайними у порівнянні з одновидовими посівами вівса і сумішей за участю вики [53, 56].

Сумісне вирощування гороху із злаковими культурами істотно підвищує вміст білку в зеленій масі на всіх фазах розвитку. При цьому більш високий вміст його відмічається в горохо-тритикалових агрофітоценозах.

Сівба однорічних злакових культур при сумісному вирощуванні з бобовими компонентами значно підвищує вміст білка в масі загального врожаю, а хімічний склад за фазами вегетації змінюється значно менше, ніж у злакових в чистих посівах [8, 9, 12].

Отже, враховуючи дані ряду досліджень поєднання злакового та бобового компонентів при сумісному вирощуванні є важливим резервом у збільшенні виробництва рослинної сировини та підвищення кормової продуктивності агрофітоценозів.

1.3. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність

кормових культур у проміжних посівах

Існує кілька способів підвищення продуктивності кормових сумішей, які в певній мірі збільшують вихід зеленої маси та підвищують кормові властивості агрофітоценозів. Норми висіву є вагомим елементом технології у підвищенні продуктивності кормових культур.

Рівень продуктивності і співвідношення елементів живлення в кормі регулюється складом компонентів, норми висіву окремих видів і способу їх розміщення. Тому доля участі кожного компонента в кормовому агрофітоценозі при сумісному вирощуванні по різному відображається на якості і кількості листостеблової маси.

Тоді як, ущільнення посіву до 0,9 млн/га гороху і 2,7 млн/га вівса посилює міжвидову конкуренцію за фактори зовнішнього середовища, що викликає затінення зі сторони гороху злакового компонента внаслідок чого останній розвиває більшу біомасу що приводить до пригнічення гороху [8].

Науковими дослідженнями встановлено, низьку конкурентну спроможність гороху при сумісному вирощуванні з вівсом, причому останній був більш витриваліший і переважав за урожайністю [15].

Продуктивність кормових культур багато залежить від густоти посіву. Збільшення густоти стеблостою до певного рівня позитивно впливає на урожайність. До того ж густота стояння рослин сприяє більшому впливу на продуктивність, ніж підвищення доз мінеральних добрив [17].

Співвідношення норм висіву компонентів впливає на кормову продуктивність агрофітоценозів. Так, із збільшенням частки насіння гороху в суміші до 1,2 млн. схожих насінин/га збір сухої речовини та перетравного протеїну підвищувався [60]. Також співвідношення компонентів у агрофітоценозі значно впливає на хімічний склад листостеблової маси. Чим більша питома вага бобового компонента, тим вище вміст протеїну в злаковому компоненті і навпаки, чим більшу питому вагу займають злакові культури, тим більше змінюється вміст протеїну в бобовому компоненті [24].

При вирощуванні двокомпонентних агрофітоценозів, вміст протеїну в масі злакових культур під впливом висіву їх з бобовими значно коливається і залежить від кліматичних умов. Великий вплив на цей показник діє і співвідношення компонентів. Так при збільшенні питомої частки бобового компоненту підвищувався вміст протеїну в злаковому компоненті [37].

Внаслідок зменшення висівного матеріалу у кормових агрофітоценозах підвищувалась урожайність зеленої маси, збільшувався вихід сухої речовини, але зменшувався вихід перетравного протеїну і

кормових одиниць у порівнянні з висівом повних норм кожного із компонентів.

Але занадто високі норми висіву, які формують загущений травостій, приводить до нерівномірного розподілу вологи і поживних речовин. Це у свою чергу веде до недобору і зниженню якості врожаю [22].

Другим елементом у підвищенні показників продуктивності є внесення під культури мінеральних добрив. Це ефективний захід підвищення кормової продуктивності агрофітоценозів, які вирощуються на кормові цілі [7, 14, 22].

Виключення одного із елементів мінерального живлення рослин (азоту, фосфору або калію) із системи удобрення додатково знижує продуктивність злакових культур [15].

Внесення азотних добрив рано навесні сприяє наростанню вегетативної маси, підвищеному вмісту азоту в ґрунті та забезпеченню ним рослин протягом всього періоду вегетації.

Застосовуючи мінеральні добрива можна впливати як на величину врожаю так і на її якість. Так при вирощуванні однорічних злако-бобових агрофітоценозів вказують на позитивний вплив у формуванні зеленої маси з високими кормовими властивостями. Причому оптимальною системою автори вважають внесення під культурацію мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{30}K_{60}$ [25].

На продуктивність агрофітоценозів при сумісному вирощуванні сільськогосподарських культур впливають певні взаємовідносини між видами, що викликає явище конкуренції за фактори життя.

біомаса дає уявлення про продуктивність агрофітоценозу та окремо його компонентів не дивлячись на те, що саме біомаса є найбільш інформативним показником, вона все ж таки не в силі відображати позицію компонентів, а відтак за біомасою немає можливості судити про конкурентоспроможність компонентів в агрофітоценозі.

Найпоширенішими показниками, що визначають рівень відносної продуктивності агрофітоценозів є коефіцієнти щільності, конкурентоспроможності та агресивності рослин у процесі розвитку при сумісному вирощуванні [3, 7, 14, 31].

Завдяки визначенню цих показників можливим стає пояснення процесів формування продуктивності агрофітоценозів з різною групою, їх взаємовплив один на одного та детальне обґрунтування факторів, які найбільше впливають на рослинні формації або ж стримують їх розвиток.

Велике значення має азотне живлення, яке знижує конкурентоспроможність бобового компонента і посилює злаково.

При створенні агрофітоценозів з однаковими пропорціями висіву по відношенню до одновидових посівів можлива оцінка їх біологічної продуктивності. Адже згідно досліджень [15] доведено, що кожний компонент у агрофітоценозі має певний вплив один на одного.

Рослини при сумісному вирощуванні володіють не тільки конкурентними особливостями, але і біохімічними можливостями алелопатичного впливу, або ж як посередники між рослиною – ґрунтовим середовищем – мікробними формаціями. Тобто внаслідок поєднання

алелопатичних можливостей корневих виділень рослин та підвищеною конкурентоспроможністю виникає спільний вплив на компоненти при сумісному вирощуванні.

Для послаблення впливу конкуренції зі сторони компонентів пропонується добирати певний сортовий матеріал, який більш конкурентоспроможний за спільного вирощування.

Виявлення співвідношень основних морфологічно фізіологічних процесів та відповідний аналіз змін, дозволяють дати комплексну оцінку фізіологічного стану рослин та прогнозувати характер розвитку при певних умовах вирощування, які залежать в основному від факторів навколишнього середовища.

Оцінка продуктивності кормових культур в двокомпонентних агрофітоценозах аналізується за великою кількістю індексів, які вже розроблені [3, 5, 14, 51].

Отже, на продуктивність агрофітоценозів за сумісного їх вирощування впливають співвідношення норм висіву компонентів та певна кількість поживних речовин у ґрунтовому середовищі.

Визначення показників конкурентних взаємовідносин між компонентами у агрофітоценозі дозволить більш змістовно та об'єктивно оцінити переваги технологічних процесів у вигляді внесення доз мінеральних добрив для певних ґрунтово-кліматичних умов.

Вивчення наведених питань дасть можливість пояснити процеси формування продуктивності сумісних посівів тритикале ярого з бобовими культурами, виявити їх взаємовплив один на одного та обґрунтувати вплив технологічних прийомів на формування урожаю у кормових агрофітоценозах.

РОЗДІЛ 2 УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу та регіону проведення досліджень

Дослідження проводили у ТОВ «Елеватор Агро» №1 Миргородського району Полтавської області. Господарство знаходиться в зоні Лісостепу.

Земля як природний ресурс складає основне багатство нашої країни. Це основний засіб для сільськогосподарського виробництва та просторовий базис для розміщення та розвитку інших галузей економіки.

Земельний фонд Полтавської області складає 2875,06 тис. га, до якого відноситься: сільськогосподарські угіддя – 2235,45 тис. га; ліси та лісом вкриті площі – 277,77 тис. га; забудовані землі – 114,939 тис. га; відкриті заболочені землі – 85,739 тис. га; відкриті землі без рослинного покриву – 12,845 тис. га; водна поверхня – 148,31 тис. га. Тобто більше, ніж з усієї території Полтавської області займають землі сільськогосподарського призначення, з яких: рілля – 1769,42 тис. га; перелоги – 12,07 тис. га; багаторічні насадження – 29,75 тис. га; сіножаті – 162,45 тис. га; пасовища – 203,77 тис. га. [17].

Орні землі представлені, в основному, родючими чорноземами та їх різновидами. Площа зрошуваних земель становить 51,2 тис. га, осушених – 37,2 тис. га.

Площа сільськогосподарських угідь Миргородського району становить близько 124 тис. га, причому на рілля припадає 100,6 тис. га, на пасовища – 10,2 тис. га.

Ґрунтовий покрив Полтавської області зумовлений помірним континентальним кліматом, лісовою та степовою рослинністю,

різноманітністю рельєфу поверхні, ґрунтового зволоження. Ґрунтоутворюючі породи представлені четвертинними осадовими породами. Найбільш поширеною ґрунтоутворюючою породою в області є леси [17].

На території Полтавщини виділяють 53 різновидності ґрунту, які в залежності від походження та властивостей діляться на 12 груп: чорноземи, дерново-підзолисті, опідзолені, дернові, лучно-чорноземні, лучні, лучно-болотні, болотні, торфоболотні, торфовища, солонці, солоді.

Найбільш поширені в області ґрунти – чорноземи. Вони займають майже дві третини території області.

Чорноземи характеризуються високим вмістом органічних речовин та доброю водопроникністю. Чорноземи області в основному належать до слабогумусних, малогумусних та середньогумусних. В цілому в області зустрічається біля 18 типів чорноземних ґрунтів. Серед орних земель ці типи чорноземних ґрунтів складають більше 80 % [17].

Загалом ґрунти області належать до родючих ґрунтів та забезпечують вирощення всіх сільськогосподарських культур. Ґрунтовий покрив області має територіальні відмінності, що дає підстави виділити в області чотири ґрунтово-кліматичні зони.

Західна лісостепова ґрунтово-кліматична зона. В зоні переважають чорноземи глибокі, поширені опідзолені деградовані та змиті чорноземи, а також сірі опідзолені ґрунти.

Східна лісостепова ґрунтово-кліматична зона. Найбільш поширені ґрунти – чорноземи глибокі малогумусні середньоглинисті. В долинах річок – дернові піщані та глинисто-піщані ґрунти. Зустрічаються чорноземно-лучні ґрунти, частково солонцюваті та солончакові.

Перехідна південна ґрунтово-кліматична зона. В цій зоні поширені найбагатші ґрунти Полтавщини – чорноземи типові потужні середньо гумусні.

Південно-західна ґрунтово-кліматична зона на солонцюватих ґрунтах. Ґрунтовий покрив представлений переважно залишково- і слабо солонцюватими чорноземами [17].

Миргородський район де розташоване господарство ТОВ «Елеватор Агро» №1 за характеристикою ґрунтового покриву відноситься до Східна лісостепової ґрунтово-кліматичної зони. В районі переважають чорноземи типові, зустрічаються чорноземи солонцюваті, чорноземи деградовані, чорноземи опідзолені та темно-сірі опідзолені ґрунти, вздовж річок розташовані лучні ґрунти. Разом з тим ґрунти Полтавської області, зокрема Миргородського району, легко піддаються механічному руйнуванню внаслідок ерозії та дефляції. Висока активність ерозії пов'язана з високою розораністю земель.

Під сільськогосподарські угіддя у Миргородському районі використовується близько 25-45 % еродованих земель, на схилах розміщено близько 5,6 тис. га орних земель.

Серед деградаційних процесів на території Полтавщини також має місце засолення ґрунту. Наявність засолених ґрунтів по області сягає 109,9 тис. га.

Гумус ґрунту – це основна складова частина ґрунту, яка є основним джерелом поживних речовин. Вміст гумусу в ґрунтах Полтавської області коливається в межах 4,6-2,6 %, середнє значення становить 3,39 %, (по Україні це значення становить 3,25 %), що є досить високим показником, в порівнянні з іншими областями України, та іншими країнами світу. Зокрема у ґрунтах ТОВ «Елеватор Агро» №1 вміст гумусу становить 3,4 % [17].

Азот, фосфор та калій є основними поживними речовинами, що напруму впливають на ріст та розвиток рослин, їх забезпеченість є дещо нижчою від стандартів, але їх кількість достатня для забезпечення живлення рослин. Ґрунти ТОВ «Елеватор Агро» №1 містять близько 120,3 мг/кг фосфатів та 109,7 мг/кг калію. рН (гідролітична кислотність)

грунтів коливається в межах 5-7. Забезпеченість ґрунтів господарства основними мікроелементами (зокрема бор, марганець, мідь, цинк) середня, але їх кількість є достатньою для живлення сільськогосподарських культур [17].

Клімат Полтавщини помірно-континентальний з нестійким зволоженням, холодного зимою та жарким, а іноді сухим літом. Континентальність клімату Полтавської області посилюється з заходу на схід (зональність), з півночі на південь підвищуються літні і зимові температури, зменшується кількість опадів і відносна вологість повітря.

В залежності від вологозабезпеченості і ґрунтового покриву територія області умовно розділена на чотири ґрунтово-кліматичні зони: перша – західна Лісостепова, друга – східна Лісостепова, третя – південна перехідна і четверта – південно-західна [54].

За кліматичними характеристиками у залежності від рівня зволоження та температурного режиму Полтавська область ділиться на чотири кліматичних райони: Північний середньо зволожений, Центральний середньо зволожений; Центральний з підвищеною зволоженістю; Південний середньо зволожений [54].

Миргородський район, де розташоване ТОВ «Елеватор Агро» №1 знаходиться на півночі центральної частини Полтавської області і займає площу у 1,54 тис. кв. км, що становить 5,5 % від території області. Район розташований у лісостеповій фізико-географічній зоні. За кліматичними характеристиками Миргородський район відноситься до Центрального середньо зволоженого району

2.2. Особливості погодних умов у рік проведення досліджень

Одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур значною мірою залежить від природних умов регіону. Територія ТОВ «Елеватор

Агро» №1 вирізняється сприятливим агрокліматичним потенціалом для вирощування багатьох сільськогосподарських культур.

За загальними рисами, клімат характеризується тривалою, але помірно м'якою і теплою для зазначеного географічного положення зимою. Вона відрізняється перевагою циклонної погоди з частим випаданням опадів. Для її початку характерні відлиги. У лютому перевага циклонної погоди зменшується. Вторгнення холодного повітря обумовлює сильні морози. Тривалість і стійкість снігового покриву значно

відрізняється з року в рік. Весна розпочинається зазвичай у другій декаді березня; інтенсивно підвищується температура, сходить сніг, ґрунт відтає. Нерідко вона буває затяжною, характеризується поверненням холодів і проходженням хвиль тепла. Весняні приморозки закінчуються у кінці квітня, але іноді трапляються і в другій декаді травня. Тривалість

безморозного періоду – 165-175 днів. Літо відрізняється високими і стійкими температурами. У липні середньомісячна температура коливається від 10 °С на заході, до 20 °С на сході. Абсолютний максимум сягає 39-40 °С [54].

Період із середньодобовою температурою вище 5 °С, що збігається із вегетаційним періодом основних сільськогосподарських культур, триває від 200 до 215 днів у західній частині зони до 190-200 – у східній. Довжина вегетаційного періоду активної вегетації (перехід температури через 10 °С) у межах лісостепової зони – 155-170 днів, починаючи з третьої декади квітня до першої декади жовтня. У Лісостепу період активної вегетації більшості сільськогосподарських культур триває 190-215 днів. Сума активних температур за цей період становить 2300-3000 °С

У першій декаді жовтня знижується температура, зменшується кількість опадів, настають заморозки. Перехід середньої температури через 5 °С відбувається наприкінці жовтня – на початку листопада. Восени часто буває ясна погода. Переважно в кінці листопада середньодобова температура переходить через 0 °С.

У зиму морозні дні нерідко змінюються відлигами. Середньомісячна температура січня – лютого становить $-4-6^{\circ}\text{C}$. Сніговий покрив утримується здебільшого з кінця грудня до початку березня. Деякі зими характеризуються відсутністю стійкого снігового покриву.

Регіон місця проведення досліджень характеризується м'яким помірно-континентальним кліматом. Для нього типовим є помірно м'яка зима і тепле літо. До особливостей регіону слід віднести і коливання погодних умов з року в рік. Поміж вологих років можливі різко посушливі роки.

Таблиця 2.1

Характеристика кількості опадів, мм

Місяць	2023 р.	Середньо багаторічні показники
Січень	14	39
Лютий	28	38
Березень	29	33
Квітень	29	44
Травень	33	46
Червень	42	75
Липень	38	81
Серпень	26	55
Вересень	22	40

Територія ТОВ «Елеватор Агро» №1 характеризується середньорічною температурою повітря $6,5^{\circ}\text{C}$. Середня багаторічна температура зимових місяців сягає до $-6,2...-7,1^{\circ}\text{C}$ за абсолютного мінімуму -40°C . Середня літня температура досягає $18,8-19,2^{\circ}\text{C}$. Середня кількість опадів – близько 500 мм. Гідротермічний коефіцієнт дорівнює одиниці.

У 2023 році спостерігалися значні коливання і відхилення гідротермічних показників від середньо-багаторічних значень (табл. 2.1 2.2). Весна була аномально ранньою і затяжною. Вона характеризувалась

дуже малими запасами продуктивної вологи у ґрунті. Середньомісячна температура виявилась вищою за середньо-багаторічну на 5 °С, хоча спостерігались заморозки на поверхні ґрунту.

Таблиця 2.2

Температурний режим регіону, °С

Місяць	2023 р.	Середньо-багаторічні показники
Січень	-3,5	-5,8
Лютий	3,2	-4,4
Березень	0,5	0,4
Квітень	9,6	8,7
Травень	19,0	15,1
Червень	18,9	18,2
Липень	21,3	19,5
Серпень	19,4	18,7
Вересень	16,0	14,0

На більшій частині території регіону де проводились дослідження спостерігався істотний дефіцит опадів порівняно з багаторічною нормою, лише в останні дні травня активний циклон з півдня та його атмосферні фронти принесли рясні дощі. Характерною особливістю літа була наявність екстремальних умов. Спекотні сухі періоди чергувались з прохолодними, відзначались сильні зливи у супроводі гроз, граду та шквалів.

На початку сівби кормових культур запаси вологи в півтораметровому шарі ґрунту були задовільними і становили 200 мм.

У травні та до середини червня встановилась суха жарка погода. Температура повітря піднімалась до 20-24 °С, а в окремі дні сягала 26-30 °С. Мінімальна відносна вологість повітря в цей час становила 20-28 %.

Дощі відновились, починаючи з другої декади червня і продовжувались з різною інтенсивністю.

Загалом, умови зволоження у ТОВ «Елеватор Агро» № 1 є цілком прийнятними для вирощування кормових культур у проміжних посівах.

2.3. Матеріали та методика досліджень

Магістерська кваліфікаційна робота виконувалася у ТОВ «Елеватор Агро» №1 (Полтавська область). Програмою досліджень передбачалось вивчення особливостей росту і розвитку та кормову продуктивність тритикале ярого залежно від технологій вирощування. Схема дослідів наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Схема дослідів	
№	Фактор А - Видовий склад агрофітоценозу
1	Тритикале яре (контроль)
2	Тритикале яре + вика яра
3	Тритикале яре + горох кормовий
4	Тритикале яре + люпин вузьколистий
№	Фактор В - удобрення
1	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
2	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅

Полевий дослід вивчали за схемою, що включав два фактори: видовий склад агрофітоценозу та дози мінеральних добрив. Загальна посівна площа облікової ділянки – 50 м², повторність дослідів триразова.

Технологія вирощування (за виключенням досліджуваних факторів) була загальноприйнятою для зони Лісостепу.

Перед нами ставилося завдання підібрати компоненти для тритикале ярого та порівняти ці суміші за продуктивністю й поживністю. Вивчити особливості росту та розвитку рослин у сумісних агрофітоценозах залежно від доз мінеральних добрив та відповідного рівня ущільнення бобовими

компонентами. Співвідношення норм висіву кормових агрофітоценозів становило у відсотковому відношенні 50/50.

У досліджах вивчали сорти однорічних кормових культур: тритикале яре – Вуйко, вика яра – Єлізавета, горох кормовий – Резонатор, люпин вузьколистий – Переможець.

Попередником була пшениця озима на зерно. Після збирання попередника проводили лушення стерні. Передпосівна підготовка включала культивуацію на глибину 6-8 см з попереднім внесенням мінеральних добрив. Ґрунт вирівнювали і ущільнювали.

Сівба проводилась 15 квітня. Кожен компонент висівався навісною сівалкою СН-16А. Після сівби проводили коткування кільчасто-щпоровими котками. Догляд за посівами здійснювався досходовим і післясходовим боронуваннями легкими боронами.

Збір врожаю проводили суцільним скошуванням зеленої маси з облікової ділянки і послідуочим зважуванням. Кормові агрофітоценози з бобовими культурами збирали при повному колосінні тритикале ярого.

Дослідження, обліки та спостереження виконували з дотриманням методичних вказівок Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН [39, 40] та Інш [23, 38, 41, 42].

У досліді здійснювали наступні обліки та спостереження.

1. Фенологічні спостереження ростом та розвитком рослин, проводили за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [41].

2. Відмічали основні фази росту і розвитку рослин. За початок фази приймали наявність її не менше ніж 10 % рослин, за повну – 75 %.

3. Густану рослин підраховували у фазі повних сходів і перед збиранням урожаю на постійно закріплених кілочками пробних площадках з чотирьох рядків площею у трьох разів повторності.

4. Висоту рослин вимірювали – шляхом заміру на фіксованих кілочках 10 рослинах на двох несуміжних повтореннях в кожній фазі

вегетативного розвитку, при цьому стебло міряли від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини - до кінця найдовшого з верхніх листків, а в генеративну фазу - до кінця суцвіття. Підсумковим показником була середня висота рослин на ділянці.

5. Динаміку накопичення зеленої і сухої маси визначали шляхом зважування пробних стопів із ділянок площею 1 м^2 на двох несуміжних повтореннях. Вміст абсолютно сухої речовини визначали висушуванням відібраних зразків в сушильній шафі при $t+105^\circ\text{C}$ до постійної ваги.

6. Вміст кормових одиниць, валової та обмінної енергії в кормах визначали розрахунковим методом із використанням коефіцієнтів перетравності сухої маси корму та вмісту у ній поживних речовин [39, 40].

7. Економічну оцінку досліджуваних елементів технології вирощування тритикале-бобових сумішок проводили із використанням технологічних карт за цінами, які склалися у 2023 р.

8. Оцінку енергетичної ефективності досліджуваних елементів технології вирощування проводили за методиками О.К. Медведовського і П.І. Іваненко [38, 42].

Отже, ґрунтово-кліматичні умови місця виконання досліджень є типовими для Лісостепу України. Схема досліду і методика досліджень відповідає робочій гіпотезі.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ СУМІШОК ТРИТИКАЛЕ
ЯРОГО З ЗЕРНОБОБОВИМИ КУЛЬТУРАМИ3.1. Густота сумішок тритикале ярого з зернобобовими культурами
залежно від елементів технології вирощування

Дослідженнями встановлено, що найбільш збалансованою за поживними речовинами рослинною сировиною при безперебійному її надходженні упродовж вегетаційного періоду для заготівлі різних видів кормів та використання їх у годівлі тварин в зимовий період є змішані посіви однорічних культур.

Травосумішки за поживністю є більш збалансованими та краще відповідають вимогам годівлі тварин порівняно з кормами, одержаними тільки з бобових або злакових культур [5, 12, 52].

За умови дотримання технологічних заходів сумісного вирощування рослин на кормові цілі, отриманий корм краще поїдається й засвоюється організмом тварин. В таких посівах компоненти доповнюють один одного за поживністю, за рахунок чого в кормах підвищується не тільки вміст протеїну, але і його якість. Також підвищується набір амінокислот, вуглеводів, вітамінів, ферментів, мінеральних речовин. Поряд із загальним підвищенням вмісту білку в таких кормах збільшується кількість лізину та зменшується вміст клітковини на 2-2,5 % [16, 18].

В сировинному конвеєрі для надходження зеленої маси із групи ранніх ярих проміжних культур необхідно підібрати видовий склад кормових агрофітоценозів вегетаційний період якого буде становити близько 48-54 днів. Здійснений аналіз літературних джерел вказує на можливість використання тритикале ярого з зернобобовими компонентами, що за тривалістю вегетаційного періоду сприяє

надходженню зеленої маси після ячмінних агрофітоценозів, але передують вівсяним сумішам.

Фенологічними спостереженнями встановлено, що відмінності у проходженні основних фаз розвитку в одновидових і сумісних посівах тритикале ярого з бобовими культурами були незначними. Це свідчить проте, що на всіх варіантах досліду за сумісного їх вирощування створювались відносно сприятливі умови. Слід відмітити, що тривалість фенологічних фаз розвитку рослин обумовлювалась в основному видовим складом. Повні сходи тритикале ярого відмічено на 12-й, вики ярої на 20-й, люпин вузьколистого на 21-й, гороху кормового на 22-й день після сівби.

Веgetаційний період тритикале ярого з бобовими культурами в середньому тривав 53 дні.

Тривалість початкового періоду сівба-повні сходи залежала від температурного режиму та вологості ґрунту, як в одновидовому посіві тритикале ярого так і в сумісному з бобовими культурами. Повні сходи тритикале ярого в одновидових і сумісних посівах наступали майже одночасно. Впливу компонентів сумішок на затримку сходів злакової культури не спостерігалось.

Таблиця 3.1

Густота тритикало-бобових сумішей після повних сходів залежно від рівня удобрення

Видовий склад агрофітоценозу	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	
	компонент агрофітоценозу			
	злаки	бобові	злаки	бобові
Тритикале яре	397		413	
Тритикале яре + вика яра	195	91	210	91
Тритикале яре + горох кормовий	191	53	198	56
Тритикале яре + люпин вузьколистий	189	34	203	38

Щодо польової схожості тритикале ярого з бобовими компонентами відмічено, що у варіантах із внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$ кількість рослин на 1 м^2 складала -189-195 шт., або 76-78 % польової схожості. (табл. 3.1).

В одновидових посівах тритикале ярого густота рослин становила 397-413 шт. на 1 м^2 . Найменший показник був на варіантах з внесенням добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 397 шт./ м^2 , з внесенням $N_{45}P_{45}K_{45}$ густота злакового компонента збільшувалася на 4 %.

Найбільше схожих рослин тритикале 210 шт./ м^2 відмічено на варіантах з використанням вики ярої. В одновидових посівах тритикале ярого густота рослин становила 397-413 шт. на 1 м^2 . При сумісному висіві тритикале ярого з бобовими компонентами густота рослин злакової культури коливалась у межах 189 – 210 шт./ м^2 .

На ділянках де сумісно висівали тритикале яре та горох кормовий густота бобового компонента становила 91 шт. на 1 м^2 . За спільного вирощування тритикале ярого та люпину вузьколистого густота на ділянках з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$ становила 34 шт. на 1 м^2 , а за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 38 шт. на 1 м^2 .

3.2. Вплив удобрення на висоту та облистяність тритикало-бобових агрофітоценозів

Ріст сільськогосподарських культур є результатом узгодженої взаємодії численних фізіолого-біологічних процесів і полягає у збільшенні розмірів та маси рослини, обумовлених поділом, диференціюванням клітин і збільшенням інтенсивності обміну речовин. Показником інтенсивності протікання ростових процесів є висота рослин. Хоча це сортова ознака, однак вона може змінюватися під дією погодних умов і елементів технології вирощування [25].

На початкових етапах свого росту і розвитку рослини горошку паннонського ростуть досить повільно. Однак, у міжфазний період бутонізації–цвітіння їх ріст значно посилюється і рослини нагромаджують дещо більше зеленої маси. В цей період висота стебел може збільшуватись у 1,8-2,2 рази. З ростом стебла збільшується і маса рослини, що й спричиняє у більшості випадків вилягання посівів. Відомо, що в рослин горошку паннонського стебло тонке і соковите, що зумовлює його низьку стійкість до вилягання [3, 4].

Отже, формування урожаю є результатом складної взаємодії факторів середовища з рослинним організмом у процесі онтогенезу, а реакція рослин на умови вирощування, насамперед, відображається на висоті рослин. Результати наших досліджень показали, що висота злакової культури при сумісному вирощуванні з бобовими компонентами залежить від інтенсивності ростових процесів в онтогенезі рослин. Так, ущільнення агрофітоценозів бобовим компонентом викликало поступове збільшення висоти рослин тритикале ярого (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Висота рослин в одновидових та сумісних посівах на період укісної стиглості, см

Видовий склад агрофітоценозу	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	
	злаки	бобові	злаки	бобові
Тритикале яре	82,5		87,5	
Тритикале яре + вика яра	83,1	67,1	85,0	73,6
Тритикале яре + горох кормовий	85,9	69,9	87,2	72,1
Тритикале яре + люпин вузьколистий	85,7	60,9	88,6	63,3

Відмічено, що висота злакового компонента при вирощуванні з викою ярого становила 83,1 см, що вище на 0,68 см від одновидових посівів тритикале ярого. Ці прирости були суттєвими як у одновидовому посіві тритикале ярого, так і у двокомпонентному агрофітоценозі.

Серед сумісних агрофітоценозів з бобовими культурами найвищими були рослини тритикале ярого 85,9-87,2 см при вирощуванні з горохом кормовим. Така залежність пояснюється структурою рослин гороху кормового та розміщенням листкового апарату, що обумовлює конкуренцію між рослинами за світло.

Збільшення дози мінеральних добрив викликало зростання приросту тритикале ярого. Найбільший показник висоти 88,6 см зафіксований з люпином вузьколистим. Приріст у порівнянні з одновидовими посівами злакової культури становив 1,14 см. Це пояснюється найбільш сприятливими умовами для рослин тритикале. В таких агрофітоценозах конкурентні взаємовідносини між компонентами не є досить напруженими.

Важливим чинником при формуванні високих врожаїв сільськогосподарських культур є збільшення продуктивності фотосинтетичної діяльності рослин. Високу урожайність та кращу якість листостеблової маси можна отримати лише в посівах, що мають оптимальну за розміром площу листя. Оскільки, листок є головним органом фотосинтезу, хоча невелику частку в цьому процесі виконують також стебла та суцвіття на початку їх утворення [2, 8, 12, 14].

В загальній урожайності кормових культур, що вирощуються на зелений корм, силос чи сіно, листки є показником якості корму. Встановлено, що листя містить переважну кількість всіх поживних речовин, які легко засвоює тваринний організм [7].

Враховуючи вище сказане ми бачимо, що облистянеть кормових культур є одним з важливих біометричних показників формування високоякісної листостеблової маси, яка може змінюватися залежно від

ряду біотичних та абіотичних факторів і елементів технології вирощування.

Загальний відсоток листя в урожайності кормових культур, що вирощують на зелений корм складає певний інтерес як показник якості.

Дослідженнями науковців встановлено, що у листках рослин міститься значна кількість поживних речовин [8, 14, 51]. Тому важливим питанням є те, щоб при доборі видового складу рослин для спільного вирощування враховувались морфологічні та фізіологічні показники компонентів.

Зокрема листкова пластина та форма самого листа, що в свою чергу може впливати на підвищення конкурентної боротьби за частку світла.

Нашими дослідженнями виявлено, що облистяність рослин тритикале ярого змінюється від факторів, які впливають на формування листового апарату. Одними із цих факторів є різновид культури, що використовується у сумішці. Кожна культура займає своє розташування листового апарату і тому за сумісного вирощування створюється ефект затінення листового апарату однієї рослини іншою. При цьому відзначено конкуренцію рослин за фактор освітлення.

Таблиця 3.3

Вплив доз мінеральних добрив на облистяність рослин тритикале ярого в кормових агрофітоценозах, %

Видовий склад агрофітоценозу	Рівень удобрення	
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
Тритикале яре + вика яра	28	30
Тритикале яре + горох кормовий	27	30
Тритикале яре + люпин вузьколистий	28	31

Відмічено не однакову кількість питомої частки листя у тритикале ярого за посидання з різними бобовими культурами при сумісному вирощуванні. Необхідно відзначити, що в міру проходження фаз росту й розвитку рослин та переходу до формування генеративних органів відсоток листків зменшується. Період зниження облистяності можна пояснити підсиханням нижніх частин листя у рослин та їх повного відмирання (табл. 3.3).

При збільшенні доз мінеральних добрив зростають не лише темпи наростання зеленої маси але й підвищується облистяність кормових культур. Так, збільшення доз мінеральних добрив до $N_{45}P_{45}K_{45}$ підвищувало частку листя у рослинах до 30-31%.

РОЗДІЛ 4 ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРИТИКАЛО-БОБОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

4.1. Формування продуктивності тритикало-бобових сумішок залежно від доз мінеральних добрив

Формування урожайності зеленої маси залежить від властивостей ґрунту, клімату, агротехніки та сортових особливостей. За таких умов рослинний організм і ґрунтовий об'єкт розглядаються в контексті їхнього найтіснішого зв'язку з усіма компонентами, тобто продуктивність рослин базується на взаємодії основних обмінних процесів речовини й енергії у ґрунті й рослині. В результаті рослинами через фотосинтез акумулюється і відповідним чином розподіляється сонячна енергія та забезпечується оптимальний баланс азоту й вуглецю в агроєкосистемі [44].

Урожайність є кінцевим результатом вирощування сільськогосподарських культур. Подальше зростання виробництва рослинної продукції можливе лише на основі проведення комплексу заходів щодо підвищення ефективної родючості ґрунтів і впровадження ресурсоощаджуючих технологій вирощування. Рівень урожайності тісно пов'язаний із продуктивністю фотосинтезу та періодом активної діяльності листкової поверхні, також є пов'язаним із біологічними особливостями росту і розвитку рослин та елементами технології вирощування.

Дослідженнями виявлено [3, 4], що горшчок панонський не тільки сприяє підвищенню продуктивної кущистості зернових культур, збільшуючи масу 1000 насінин та вміст клейковини і білка на 1,0 %. Але й за вирощування цих культур у сумісних посівах урожайність зерна озимих, а саме жита й тритикале підвищується.

Важливе значення у підвищенні продуктивності сумішок однорічних культур відіграють мінеральні добрива, зокрема за допомогою внесення фосфорних, калійних і азотних добрив по 30 кг/га д.р. під основний обробіток ґрунту та 15 кг/га при посіві і в якості підживлення та елементів технології вирощування. Технології вирощування таких агрофітоценозів забезпечують урожай з часткою високобідкового компоненту до 18-22 % та вмістом протеїну в одній кормовій одиниці від 100-120 г [4].

Аналізуючи показники урожайності зеленої маси на період укісної стиглості тритикале в одновидових посівах сформував, залежно від удобрення, 15,99-19,49 т/га (табл. 4.1).

Таблиця 4.1.

Динаміка наростання зеленої маси тритикало-бобових сумішей залежно від доз мінеральних добрив, т/га

Видовий склад агрофітоценозу	Дози мінеральних добрив					
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅		
	повне кушення	вихід у трубку	укісна стиглість	повне кушення	вихід у трубку	укісна стиглість
Тритикале яре	6,26	13,25	15,99	7,37	14,95	19,49
Тритикале яре + вика яра	7,83	17,51	20,70	9,29	19,09	23,08
Тритикале яре + горох кормовий	7,60	18,70	22,28	9,81	19,46	24,36
Тритикале яре + люпин вузьколистий	7,68	17,79	21,37	8,84	19,22	23,61

За внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀K₃₀ вихід зеленої маси тритикале в моноценозах у фазі повного кушення становив 6,26 т/га, у фазі виходу в трубку 13,25 т/га та при досягненні укісної стиглості 15,99 т/га. При внесенні добрив у дозі N₄₅P₄₅K₄₅ вихід зеленої маси тритикале в

чистих посівах був вищим і становив: у фазі повного кушення 7,37 т/га, у фазі виходу в трубку 14,95 т/га та при досягненні укісної стиглості 19,49 т/га.

Суміші перевищували за виходом листостеблової маси одновидові посіви тритикале ярого. Дана залежність проявлялась упродовж усього вегетаційного періоду.

Внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ підвищує вихід листостеблової маси на всіх варіантах дослідів. При вирощуванні сумішей тритикале з викою урожай зеленої маси збільшується у порівнянні з одновидовими посівами тритикале ярого. Також, відмічено що прибавка листостеблової маси зростає при вирощуванні двокомпонентних агрофітоценозів з горохом кормовим та з люпином вузьколистим у порівнянні з одновидовими посівами тритикале.

На період укісної стиглості найвища урожайність зеленої маси тритикало-бобових сумішей була у агрофітоценозі де вирощували тритикале яре та горох кормовий 23,28-24,36 т/га.

Важливим показником, що характеризує поживність корму є вміст сухої речовини. Вміст сухої речовини змінюється залежно від фаз росту і розвитку й залежить від погодних умов та технологічних прийомів вирощування.

Для отримання 1 кг тваринного білка потрібно використати 6-8 кг рослинного. Інколи його витрати зростають до 9-10 кг і більше. Незважаючи на те, що білкові речовини можна отримати промисловими шляхами і з продуктів тваринництва, близько 90 % кормового білка забезпечує рослинництво [19, 44].

Злакові компоненти в період найвищої продуктивності (фаза початку колосіння) містять недостатню кількість протеїну 10-12 % на суху речовину і надлишок клітковини 28-32% на суху речовину. Зернобобові культури у фазу цвітіння містять достатню кількість протеїну і надлишок клітковини [3, 4].

В результаті наших досліджень відмічено, що включення у сумішку бобового компонента позитивно впливає на ріст і розвиток рослин тритикале ярого та сприяє накопиченню сухої речовини. Різниця у кількості синтезованої речовини між видовим складом бобового компонента відрізнялась один від одного (табл. 4.2).

Таблиця 4.2
Вихід сухої речовини тритикале-бобових сумішок залежно від
удобрення, т/га

Видовий склад агрофітоценозу (В)	Дози мінеральних добрив (А)	
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
Тритикале яре	3,38	4,05
Тритикале яре + вика яра	4,01	4,37
Тритикале яре + горох кормовий	4,38	4,58
Тритикале яре + люпин вузьколистий	4,31	4,64

НІР₀₅ А – 0,04; В – 0,08; АВ – 0,11

Розрахунки показують, що при вирощуванні тритикале ярого з викою ярою вихід сухої речовини становив 4,01-4,37 т/га, що вище рівня одновидових посівів злакової культури. Найбільша урожайність сухої речовини 4,31-4,64 т/га відмічена на варіантах з люпином вузьколистим.

Така відмінність у накопиченні сухої маси пояснюється різним настанням якісної стиглості бобових культур та комплексу факторів, які впливають на формування продуктивності кормового агрофітоценозу.

Встановлено, що в при застосуванні мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀K₃₀ вихід сухої маси сумішей перевищували одновидові посіви тритикале на 0,75 т/га, а при N₄₅P₄₅K₄₅ на 0,36 т/га.

4.2. Поживність та енергоємність кормових агрофітоценозів залежно від елементів технології вирощування

При створенні сумішок однорічних культур доцільно поряд із їх високою біологічною продуктивністю враховувати й кормову продуктивність, насамперед, за вмістом перетравного протеїну і клітковини. Внесення мінеральних добрив забезпечує зниження вмісту сухої речовини, нівелюючи несприятливі умови вегетації й забезпечуючи отримання стабільних врожаїв [24, 36].

Відомо, що використання однорічних бобових культур при створенні високопродуктивних агрофітоценозів залишається одним із важливих пріоритетів у виробництві зелених кормів. Зернобобові культури мають певний рівень вмісту поживних речовин і за сумісного вирощування із злаковими культурами відбувається підвищення або ж зниження продуктивності кормових агрофітоценозів.

При вирощуванні кормових культур важливим показником є оцінка корму за поживністю, енергоємністю та забезпеченістю кормової одиниці перетравним протеїном. За результатами проведених досліджень

Вирощування тритикало-бобових сумішей покращують енергетичні величини сухої речовини і підвищують вміст кормових одиниць.

Встановлено, що включення у сумішку бобового компонента та внесенні мінеральних добрив у дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{45}P_{45}K_{45}$ впливали на зміну вмісту валової та обмінної енергії (табл. 4.3)

Таблиця 4.3

Енергетична поживність тритикало-бобових агрофітоценозів залежно від удобрення

Видовий склад агрофітоценозу	Дози добрив	Вміст енергії в 1 кг сухої маси		Вміст корм. од. в 1 кг сухої маси
		валової	обмінної	
Тритикале яре + вика яра	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	18,26	9,94	0,80
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	18,33	10,06	0,82
Тритикале яре + горох кормовий	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	18,40	10,04	0,82
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	18,44	10,12	0,83
Тритикале яре + люпин вузьколистий	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	18,30	9,99	0,81
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	18,40	10,13	0,83

Доцільно слід відмітити, що поєднання факторів що досліджувалися позитивно впливали на вміст енергетичних показників, які відображались на вмісту кормових одиниць в кілограмі сухої маси сумішей.

Визначення загальної кількості валової енергії з одиниці площі показало, що навіть неістотне збільшення вмісту валової енергії в сухій масі приводило до значної різниці сукупного виходу валової енергії між факторами, що досліджувалися.

Встановлено, що сумісне вирощування тритикале з високобілковими культурами переважали одновидові посіви за виходом обмінної енергії з одиниці площі.

Відмічено, що включення до сумішки зернобобових компонентів підвищує показники обмінної енергії та обмінності валової енергії (табл.4.4).

НУБІП України

Таблиця 4.4.

Концентрація обмінної енергії та її обмінність в кормових агрофітоценозах залежно від елементів технології вирощування

Видовий склад агрофітоценозу	Обмінна енергія, ГДж				Обмінність валової енергії, %							
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅			N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅		
Тритикале яре			33,4			40,3			54,1			54,4
Тритикале яре + вика яра			39,9			50,9			54,2			54,7
Тритикале яре + горох кормовий			43,9			52,6			54,0			54,5
Тритикале яре + люпин вузьколистий			43,4			54,3			54,2			55,1

Отримані нами результати досліджень узгоджуються з дослідженнями інших авторів [3, 4]. Сукупна дія факторів біотичних змін при формуванні агрофітоценозів впливала на кормову поживність, а відтак на величину концентрації обмінної енергії. Тому вихід обмінної енергії був вищим у порівнянні з одновидовими посівами тритикале ярого. Включення бобового компонента підвищувало обмінність валової енергії з 54,0 до 54,2% на варіанті з внесенням N₃₀P₃₀K₃₀. Показник обмінності валової енергії ще більше зростав за внесення мінеральних добрив у дозі N₄₅P₄₅K₄₅.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5

НУБІП України

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКИ ВИРОЩУВАННЯ ОДНОРІЧНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР У ПРОМІЖНИХ ПОСІВАХ

5.1 Економічна оцінка вирощування тритикало-бобових агрофітоценозів

В наш час коли в країні відчувається дефіцит багатьох ресурсів з одночасним підвищенням їх вартості, виникає потреба в впровадженні інноваційних технологічних заходів, що спрягатимуть зменшенню виробничих затрат та підвищенню рівня рентабельності. Найдешевшим і швидкодіючим елементом технології вирощування сільськогосподарських культур є впровадження нових високоврожайних сортів та гібридів, оптимізації норм висіву та умов живлення рослин [42, 48].

В структурі собівартості тваринницької продукції левову частку займають корми, можна сказати, що практично вони визначають рівень її продуктивності та економічної ефективності виробництва галузі в цілому.

Зважаючи на це одним із напрямків розвитку галузі тваринництва є розробка та впровадження у виробництво інноваційних адаптованих моделей одnorічних кормових агрофітоценозів, що забезпечують виробництво високоякісних кормів протягом вегетаційного періоду. Для вирішення цієї проблеми особливу увагу потрібно виділити для сумішей одnorічних культур з включенням інтенсивних сортів тритикале ярого та зернобобових культур.

Покращення технології вирощування одnorічних злаково-бобових агрофітоценозів дасть можливість зменшити витрати на їх виробництво, які спрямовані на оптимальні співвідношення компонентів та використання невисоких доз мінеральних добрив, що забезпечать отримання високоякісної рослинної сировини у ранньовесняний період.

Основними показниками ефективності елементів технології вирощування сільськогосподарських культур є приріст урожаю, прибуток на одиницю площі та рентабельність виробництва. Кожний технологічний захід, що спрямовується на підвищення врожайності та забезпечує економічний ефект, має право на включення в технологію вирощування кормових культур. Введення у виробництво покращених технологій вирощування цих культур забезпечать стаке виробництво кормового білка, й тим самим знизять ціну на тваринницьку продукцію та підвищать показники її якості.

Економічний аналіз досліджуваних елементів технології вирощування передбачав використання наступних показників: урожайність листостеблової маси, вартість реалізації продукції, витрати на вирощування, умовно чистий прибуток, собівартість продукції і рівень рентабельності. Розрахунок виробничих витрат проводили з використанням технологічних карт вирощування, з врахуванням особливостей кожного варіанту. Виробничі витрати включали: механізовані роботи, оплату праці, вартість паливно-мастильних матеріалів, насіння, мінеральні добрива, тощо. Вартість врожаю розраховували за цінами, що склалися на початок 2023 року.

У наших дослідженнях по розрахунку економічної ефективності встановлено, що високі результати за всіма показниками одержано на усіх злаково-бобових сумішках (табл. 5.1).

Ресурсоемність досліджуваних варіантів технології вирощування змінювалася за варіантами та залежала від рівня удобрення. Значне зростання виробничих витрат мало місце лише у варіантах із внесенням різних доз мінеральних добрив.

Так, при використанні мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ виробничі витрати технології вирощування становили: у чистому посіві тритикале ярого 6349 грн./га, тритикале яре + вика яра 5433 грн./га, тритикале яре + горох кормовий 5676 грн./га та тритикале яре + люпин

вузьколистий 5680 грн./га. За внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ виробничі витрати були наступні: тритикале яре 7618 грн./га, тритикале яре + вика яра 6713 грн./га, тритикале яре + горох кормовий 6958 грн./га та тритикале яре + люпин вузьколистий 6965 грн./га. Найбільші виробничі витрати були за одновидового способу сівби тритикале ярого, що становили 6349–7618 грн./га.

Таблиця 5.1

Економічна оцінка технології вирощування

кормових агрофітоценозів залежно від видового складу та удобрення

Видовий склад агрофітоценозу	Дози добрив	Виробничі витрати, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності %
Тритикале яре	$N_{30}P_{30}K_{30}$	6349	11587	183
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	7618	10150	133
Тритикале яре + вика яра	$N_{30}P_{30}K_{30}$	5433	9606	177
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	6713	9607	143
Тритикале яре + горох кормовий	$N_{30}P_{30}K_{30}$	5676	9920	175
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	6958	10336	149
Тритикале яре + люпин вузьколистий	$N_{30}P_{30}K_{30}$	5680	10807	190
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	6965	11666	167

Виявлено, що при сівбі сумішей тритикале ярого з люпином вузьколистим на фоні мінеральних добрив отримали не тільки зростання показників продуктивності створеного агрофітоценозу, а й умовно чистого прибутку на 1 га посіву та рентабельності.

Аналіз результатів досліджень показав, що вирощування сумішей тритикале ярого та зернобобових культур є економічно вигідним.

Досліджувані агрофітоценози незалежно від варіантів удобрення та видового складу забезпечили одержання з 1 га 9606–11666 грн чистого прибутку з рентабельністю 143–190 %.

5.2 Енергетична оцінка технології вирощування сумішок тритикале ярого з зернобобовими культурами

В оцінку загальної енергетичної поживності кормів або їх раціонів і визначення потреби тварин у поживних речовинах покладено процеси обміну речовин та енергії, що проходять в їх організмі за певних умов. До оцінки поживності кормів потрібно підходити комплексно і включати достатню кількість елементів живлення з урахуванням їх доступності для засвоєння. Без здійснення оцінки поживності кормів не можливо нормувати годівлю, складати раціони і налагодити виробництво кормів належної якості [4, 15, 24].

Можна порівнювати енерговитрати на вирощування сільськогосподарських культур з вмістом енергії у зібраному урожаї, кормі й в тваринницькій продукції. Або об'єднати одним показником розрізнені поняття в системах – технологія вирощування – урожайність – корм – тваринницька продукція.

Для підвищення енергетичної ефективності галузі кормовиробництва доцільно вирощувати культури, що забезпечують максимальний вихід обмінної енергії, низькі витрати грошових й енергетичних ресурсів. Зниження витрат, а особливо не поновлюваної енергії, за такої ж, чи децю більшої урожайності є одним із найбільш важливих завдань та об'єктивною передумовою ефективності галузі кормовиробництва в цілому [60, 63].

Особливо важливе значення у кормовиробництві має енергетичний аналіз технологій, оскільки завдяки енергії, яка міститься в кормах тварини не тільки функціонують, а й забезпечують одержання тваринницької

продукції. Вихід енергії з 1 га кормового угіддя використовується для визначення окупності витрат на вирощування кормових культур чи виробництво певних видів трав'яних кормів та для визначення енергоемності одиниці корму.

Застосування інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур пов'язано зі споживанням пального, електроенергії, добрив і пестицидів. Для підвищення ефективності використання техніки та інших засобів виробництва доцільно ретельно рахувати витрати енергії, що вкладається у виробництво продукції й енергії, що накопичується урожаєм.

Витрати сукупної енергії на вирощування культури звичайно у 8-10 разів менші, ніж вміст її в урожаї. У структурі витрат на виробництво продукції тваринництва залежно від її виду на корми припадає від 45 до 75 %, тому зниження енерговитрат на їхнє виробництво є надзвичайно важливим та значущим для зниження собівартості тваринницької продукції.

Суть енергетичної оцінки є в тому, що усі витрати зводяться до універсальної одиниці – джоуль. До витрат відносяться енергетичні витрати сільськогосподарських механізмів, паливно-мастильні матеріали, оплата праці, насіння, препарати для інокуляції й підживлення, гербіциди і інсектициди. Медведовський О. К. відмітив, що енергетичний еквівалент 1 кг бензину – 53,8 МДж, дизельного палива – 51,9 МДж, оплата праці 11,7 МДж. Співвідношення між отриманою та витраченою енергією дає оцінку технології, яку визначає коефіцієнт енергетичної ефективності. Чим вищим є коефіцієнт, тим менше енергії затрачається на отримання одиниці продукції. І як результат ефективнішою стає технологія або окремі її елементи і тоді її можна віднести до категорії ресурсо- та енергозберігаючих [38].

Таблиця 5.2

Енергетична ефективність вирощування кормових агрофітоценозів залежно від видового складу та удобрення

Видовий склад агрофітоценозу	Дози добрив	Витрати сукупної енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Тритикале яре	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	29,31	5,03	2,63
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	29,35	4,92	2,61
Тритикале яре + вика яра	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	27,09	4,47	2,38
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	27,14	5,17	2,77
Тритикале яре + горох кормовий	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	27,11	4,79	2,52
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	27,16	5,11	2,75
Тритикале яре + люпин вузьколистий	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	27,68	5,10	2,68
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	27,74	5,69	3,04

На злаковому агрофітоценозі витрати сукупної енергії були найвищими і становили 29,31-29,35 ГДж/га. На тритикало-зернобобових сумішках витрати сукупної енергії були нижчими і становили: тритикале яре + вика яра 27,09-27,14 ГДж/га, тритикале яре + горох кормовий 27,11-27,16 ГДж/га та тритикале яре + люпин вузьколистий 27,68-27,74 ГДж/га.

Серед сумішок найвищими витрати сукупної енергії були на варіанті з включенням люпину вузьколистого.

На тритикало-бобових сумішках сукупні витрати енергії на варіанті з внесенням N₃₀P₃₀K₃₀ знаходилися на рівні 27,09-27,68 ГДж/га. Від внесення вищих доз добрив спостерігалася збільшення сукупних витрат енергії, а саме із внесенням N₄₅P₄₅K₄₅ витрати енергії зросли до 27,14-27,74 ГДж/га.

Суттєво відрізнялися поміж досліджуваних варіантів і коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) та енергетичний коефіцієнт (K_e), що являють собою окупність сукупних витрат енергії виходом з 1 га відповідно валової і обмінної енергії. За одержаними даними коефіцієнт енергетичної ефективності знаходився в межах 2,38-3,04, тоді як енергетичний коефіцієнт – від 4,47 до 5,69.

Серед досліджуваних сумішок найвищі показники коефіцієнта енергетичної ефективності (2,68-3,04) та енергетичного коефіцієнта (5,10-5,69) були за включення до кормового агрофітоценозу люпину вузьколистого.

Енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності найбільшими відзначено у варіанті де висівали тритикале яре та люпин вузьколистий відповідно 5,69 та 3,04 на фоні максимального мінерального живлення.

Отже, отримані показники енергетичного коефіцієнту та коефіцієнту енергетичної ефективності свідчать про високу ефективність вирощування тритикало-бобових сумішок, порівняно з одновидовим посівом тритикале ярого на зелений корм.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП України

У магістерській кваліфікаційній роботі наведено дослідження щодо встановлення закономірностей формування продуктивності кормових агрофітоценозів залежно від за удобрення та видового складу.

НУБІП України

1. Тритикале яре відрізняється високою інтенсивністю реалізації потенційної продуктивності. Укісна стиглість тритикале ярого з бобовими культурами наступала на початку фази колосіння на 53 день після появи повних сходів.

НУБІП України

2. Найбільше схожих рослин тритикале 210 шт./м² відмічено на варіантах з використанням вики ярої. В одновидових посівах тритикале ярого густина рослин становила 397-413 шт. на 1 м². При сумісному висіві тритикале ярого з бобовими компонентами густина рослин злакової культури коливалась у межах 189 – 210 шт./м².

НУБІП України

3. Збільшення дози мінеральних добрив викликало зростання приросту тритикале ярого. Найбільший показник висоти 88,6 см зафіксований з люпином вузьколистим. Приріст у порівнянні з одновидовими посівами злакової культури становив 1,14 см. Це

НУБІП України

пояснюється найбільш сприятливими умовами для рослин тритикале. В таких агрофітоценозах конкурентні взаємовідносини між компонентами не є досить напруженими.

НУБІП України

4. При збільшенні доз мінеральних добрив зростають не лише темпи наростання зеленої маси але й підвищується облистяність кормових культур. Так, збільшення доз мінеральних добрив до N₄₅P₄₃K₄₃ підвищувало частку листя у рослинах до 30-31%.

НУБІП України

5. На період укісної стиглості найвища урожайність зеленої маси тритикало-бобових сумішей була у агрофітоценозі де вирощували тритикале яре та горох кормовий 22,28-24,36 т/га.

НУБІП України

6. Найбільша урожайність сухої речовини 4,31-4,64 т/га відмічена на варіантах з люпином вузьколистим. Така відмінність у накопиченні сухої маси пояснюється різним настанням укісної стиглості бобових культур та комплексу факторів, які впливають на формування продуктивності кормового агрофітоценозу.

7. Найбільша акумуляція валової енергії серед сумісних посівів відмічена у сумішах тритикале ярого з використанням гороху кормового 76-96 ГДж чи люпину вузьколистого 75-99 ГДж.

8. Серед досліджуваних сумішок найвищі показники коефіцієнта енергетичної ефективності (2,68-3,04) та енергетичного коефіцієнта (5,10-5,69) були за включення до кормового агрофітоценозу люпину вузьколистого.

9. Оцінка технологій вирощування тритикало-бобових сумішей вказує на їх інтенсивний напрямок розвитку. Серед досліджуваних двокомпонентних агрофітоценозів найефективнішими були моделі тритикале ярого з люпином вузьколистим.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

В умовах Лісостепу лівобережного для отримання 4,31-4,64 т/га сухої речовини та 9,99-10,13 МДж/кг обмінної енергії висівати суміші

тритикале ярого з люпином вузьколистим на зелену масу у співвідношенні компонентів при собі 50 % до 50 % від повної їх норми висіву

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білітюк А. П. Цінний корм для тваринництва. Корми і кормовиробництво. 2005. Вип. 55. С. 114-120.
2. Білітюк А.П., Гірко В.С., Кириченко В.В., Шередєко Л.М. Проблема створення нових сортів тритикале. Вісник аграрної науки, 2005. № 3 С.26-27
3. Бовсуновська О.В Критерії оцінки накопичення сухої речовини рослинами озимих культур в Лісостепу правобережному. Вісник аграрної науки. 2018. №7. С.79-84
4. Бовсуновська О.В., Гетман Н.Я. Вплив рівня удобрення та норм висіву на видовий склад сумішей тритикале озимого з горошком паннонським. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: зб. тез міжн. наук.-практ. конф. м. Київ, 2018. С. 288-292.
5. Веденикова Г.А., Коломейченко В.В. Кормові переваги та енергетична оцінка сортів люцери вузьколистої. Кормовиробництво. 2003. № 6. С 31-32
6. Величко О. В. Ефективність виробництва та використання кормів. Формування ринкових відносин в Україні. 2012. №8 (135). С. 100-115.
7. Волкогон В. В. Мікробіологічні аспекти оптимізації азотного удобрення сільськогосподарських культур. Монографія. Київ: Аграрна наука, 2007. 144 с.
8. Волкогон В. В., Лімова С. Б., Волкогон К. І., Комок М. С., Штанько Н. П. Особливості процесу денітрифікації в агроценозах за впливу мінеральних добрив та мікробних препаратів. Сільськогосподарська мікробіологія. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2009. Вип. 10. С. 7–19
9. Гетман Н.Я., Векленко Ю.А., Ткачук Р.О., Бовсуновська О.В. Продуктивність кормових агрофітоценозів за органічного землеробства в Лісостепу правобережному. Поєднання науки, освіти, практичного

виробництва справедливого продажу якісної органічної продукції: матер.

VIII міжнар. наук.-практ. конф., Чабани, 2017. С. 96-106

10. Гетман Н.Я., Векленко Ю.А., Чернецька С.Г., Бовсуновська О.В.

Продуктивність однорічних кормових культур у проміжних посівах при виробництві органічних зелених кормів. Новітні технології

вирощування сільськогосподарських культур: тези доп. VI міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, Київ, 2018. С. 68-70

11. Гетман Н.Я., Іскра О.В., Семеренко С.В., Василенко Р.М. Процеси

формування урожайності зеленої маси сумішей тритикале озимого з

горошком паннонським залежно від ґрунтово-кліматичних умов

вирощування. «Тритикале – культура XXI століття». тези доп. міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 2017. С. 72-73.

12. Гетман Н. Я., Злотенко О. Ю. Формування урожайності сумішами

однорічних культур залежно від норми висіву та рівня мінерального живлення в умовах Лісостепу західного. Корми і кормовиробництво. 2011.

Вип. 68. С. 23-24

13. Гноєвий В. І., Ільченко О. М., Гноєвий І. В., Роздайбіда Ю. О. Пріоритетні

злаково-бобові сумішки на силос і зерносінаж. Корми і

кормовиробництво. 2006. № 57. С. 116-123.

14. Гуменюк О.В. Підвищення кормової продуктивності сумішей однорічних

культур в зеленому конвеєрі в умовах південно-західного Лісостепу

України. Автореф. дис. канд. ... с.-г. наук: 06.01.12. Вінниця, 2002. 21с.

15. Гусев М.Г. Продуктивність озимих культур та їх сумішей в залежності від

видового складу та способу використання у проміжних посівах. Корми і кормовиробництво. К.: Аграрна наука, 2001. Вип. 47. С. 143-144.

16. Гусев М. Г., Сніговий В. С., Коковіхін С. В., Севідов О. Ф. Інтенсифікація

польового кормовиробництва на зрошувальних землях півдня України:

монографія. Київ: «Аграрна наука», 2007. С. 11-244.

17. Грунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. Купчик В. І., Іваніна В. В., Нестеров Г. І. та ін.; Ред. В. І. Купчик. Київ: Кондор, 2007. 414 с.

18. Демидась Г. І. Агротехнічне обґрунтування та розробка заходів підвищення кормової продуктивності основних і проміжних посівів кормових культур в Лісостепу України. Автореф. дис. докт. с.-г. наук. 06.01.12. Вінниця, 2003. 40 с.

19. Демидась Г. І. Проміжні культури – важливий резерв збільшення виробництва рослинного білка. Корми і кормовиробництво. Київ, 2002. Вип. 48. С. 43-46.

20. Демчик С. М. Енергозберігаючі технології вирощування зернових зернобобових культур в умовах західного регіону України: науково-методичні рекомендації. Рокині, 2006. 39 с.

21. Дудка М. І. Кормова продуктивність ранніх ярих агрофітоценозів залежно від видового складу при вирощуванні на зелений корм в північному Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2014. № 7. С. 84-87. URL: <http://nbuv.gov.ua>

22. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: Навч. посібник / В. Д. Паламарчук, О. В. Климчук, О. С. Поліщук, О. М. Колісник, А. Ф. Борівський. Вінниця: ФОП Данилюк, 2010. 636 с.

23. Ермайтраут Е. Р., Гудзь В. П., Манько Ю. П. Основи наукових досліджень у рослинництві. Методичні вказівки по виконанню лабораторно-практичних занять для студентів сільськогосподарських вузів (спеціальність 7.130102 “Агрономія”). К.: 2000. 56 с.

24. Єрмакова Л. М., Івановська Р. Т., Свистунова І. В. Продуктивність озимого тритикале залежно від строків сівби. Корми і кормовиробництво. 2004. Вип. 53. С. 135 – 142.

25. Захарчук О. В. Сорт як інноваційна основа розвитку рослинництва. К.: Агроінком, 2009. №5-8. С. 17-22.

26. Іваненко Т. Я. Забезпечення господарств населення об'ємними кормами через створення ефективного польового кормовиробництва в регіоні
Економіка та управління АПК. 2010. Вип. 3 (75). С. 62-64.

27. Квітко Г., Гетман Н., Демидась Г., Ярмоленко О. Сумішки однорічних культур різночасного досягання забезпечують безперерйне надходження високоякісних кормів для ВРХ. The Ukrainian Farmer. 2011. №3. С. 27-29

28. Квітко Г.П. Науково-методологічні аспекти оцінки продуктивності кормових культур / Г.П. Квітко, В.Ф. Петриченко, Н.Я. Гетман. Зб. наук. пр. ВДАУ. 2009. Вип. 39. Т. 1. С. 73-84.

29. Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Агробіологічне обґрунтування ефективного використання ріпці при виробництві кормів в системі зеленого конвеєра правобережного Лісостепу: Зб. наук. праць ВДАУ. Вінниця, 2002. Вип. 12. С.68-71.

30. Коваленко В.П. Удосконалення технології вирощування післяукісних посівів кормових культур у Правобережному Лісостепу України: Автореф. дис. кан. д... с.-г. наук: 06.01.12 ВДАУ. Вінниця, 2005. 18 с.

31. Корнійчук О.В., Гетман Н.Я., Векленко Ю.А., Курнаєв О.М., Лехман О.В., Чернецька С.Г., Іскра О.В. Технології вирощування сумішей однорічних культур для заготівлі високобілкових кормів: науково-практичні рекомендації. Вінниця, 2015. 18 с.

32. Костенко Н. П. Дослідження нових сортів люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius* L.) та люпину білого (*Lupinus albus* L.). Сортівивчення і сортознавство. № 3, 2013. С. 26-30.

33. Каміньський В. Ф., Голодна А. В., Шляхтуров Д. С. Інтенсифікація виробництва зернобобових культур в умовах Північного Лісостепу. Землеробство: міжвідомч. темат. наук. зб. К.: ВД "ЕКМО", 2008. Вип. 80. С. 109-115.

34. Ковбасюк П. Високопоживні багатоконпонентні однорічні травосумішки. Пропозиція, 2009. №1. С.71-72.

35. Ковбасюк П. Зелені корми у годівлі тварин. Пропозиція, 2009. №11. С.78-82.

36. Курчак В. Г., Гетман Н. Я., Векленко Ю. А., Ковтун К. П. Технології вирощування кормових культур і луківництво. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні «За ред. докторів с.-г. наук, професорів, академіків НААН Я.М. Галзала і В.Ф. Камінського». – К.: «Аграрна наука», 2016. С. 258-294.

37. Лехман О. В. Продуктивність вівса та його сумішей з бобовими культурами залежно від технологічних заходів вирощування на корм у правобережному Ліссестепу: автореф. дис... кандидата с.-г. наук. Вінниця, 2015. 42 с.

38. Медведовський О.К., Іванченко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: «Урожай», 1988. 205 с.

39. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин: [під редакцією А. О. Бабича.] Вінниця, 1998. – 78 с.

40. Методика проведення дослідів по кормовиробництву: [під редакцією А. О. Бабича.] Вінниця, 1994. С. 96.

41. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Виц. П. Київ. 2001. 239 с.

42. Методичні рекомендації “Біоенергетична оцінка технологій вирощування кормових і зернофуражних культур” / Т. В. Засуха, М. М. Пономаренко, Д. П. Беліченко, Ю. І. Однорог, В. М. Смаліус та ін. Київ, 1998. С. 20.

43. Мойсієнко В. В. Залежність продуктивності кормового люпину від агрометеорологічних умов Полісся України / В. В. Мойсієнко. Вісн. аграр. науки південного регіону. 2001. Вип. 2. С.174-179.

44. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник [та ін.] Вісник аграрної науки, 2003. № 10, (спецвип.). С. 15-19.

45. Особливості вирощування сумішок однорічних кормових культур / М. П. Бондаренко, М. П. Собко, Н. А. Собко. Сад: Інститут сільського господарства Північного Сходу, 2011. 16 с.

46. Пелех І.Я. Продуктивність тритикале ярого залежно від видового складу і удобрення в ранньовесняних посівах з зернобобовими культурами. Корми і кормовиробництво. Вінниця: Діло, 2006. Вип. 57. С. 129-134.

47. Пелех І.Я. Формування продуктивності ранньовесняних сумішок залежно від видового складу та мінеральних добрив в умовах центрального Лісостепу. Аграрна наука – виробництво: Матеріали V державної науково-практичної конференції 23-25 листопада 2006 року. Біла Церква, 2006. Ч. 1 С.-10

48. Пелех Л. В. Оптимізація технологічних прийомів вирощування вівса в сумісних посівах з капустяними та бобовими культурами в умовах Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.12. Вінниця, 2011. 20 с. Бібліогр.: с. 18.

49. Петриченко В.Ф., Гетман Н.Я. Ефективність використання агрометеорологічних ресурсів різночасно-достигаючими сумішками ранніх ярих культур при конвеєрному виробництві зелених кормів в Лісостепу. Корми і кормовиробництво. Вінниця: Діло, 2006. Вип. 56. С. 3-7.

50. Петриченко В. Ф., Гетман Н.Я., Квітко Г. Д. Агробіологічні підходи до інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. Корми і кормовиробництво. 2008. № 60 С. 3-13.

51. Петриченко В. Ф., Камінський В. Ф., Патица В. П. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем. Корми і кормовиробництво. 2003. Вип. 51. С. 3-6.

52. Петриченко В. Ф., Пелех І. Я. Продуктивність кормових культур в багатовидових агрофітоценозах. Аграрна наука. 2008. № 5. С. 11-13.

53. Петриченко В.Ф., Пелех І.Я. Методологічні аспекти вивчення біологічної продуктивності кормових культур. Вісник аграрної науки, 2005. №12 С.12-16

54. Півошенко І. М. Клімат Полтавської області. В. ВАТ "Полтавоблдрукарня", 1999. 196 с.

55. Пожовник Р. П. Виробництво однорічних кормових культур в чистих та сумісних посівах. Інститут тваринництва Української академії аграрних наук. 2001. Вип. 38. С. 146-157.

56. Попов П. Фотосинтезирата площі и чиста продуктивності на фотосинтезата при гексаплоидні форми тритикале. Растен. Науки. Софія, 1998 г. 19. № 3 С. 94-98.

57. Ратошнюк В. І., Ратошнюк І.Ю., Ратошнюк Т.М. Вирощування люпину вузьколистого в умовах Полісся України. Посібник українського хлібороба. 2013. С. 275-277

58. Сайко В. Ф., Свидинюк І. М., Каміньський В. Ф., Романюк П. В. та інші Технологія вирощування зернових колосових, зернобобових, круп'яних, олійних і кукурудзи. К.: ВД «ЕКМО», 2008. С. 15-82.

59. Свистунова Т.В. Удосконалення зеленого конвєсера за рахунок добору високопродуктивних сортів озимого тритикале. Корми і кормовиробництво. Київ, 2002. Вип.48. С.40-42.

60. Слюсар С. М. Вплив режимів удобрення та використання різнодостигаючих травосумішок на їх продуктивність. Вісн аграр. науки. 2002. № 9. С. 85-86.

61. Федоров А.К., Бекузарова С.А., Хадарцева М.М. Тритикале в зеленом конвєсєрі. Кормовиробництво. 2006. № 10. С.22.

62. Шевченко А.М., Грабовець А.І., Трунов О.П. Високоурожайний сорт озимого тритикале кормового призначення Чародій. Корми і кормовиробництво, 2003. Вип. 50. С.42-44.

63. Щербатюк М.А. Продуктивність сумішей однорічних культур на зелений корм в умовах Чернівецької області. Корми і кормовиробництво, 1998. Вип. 15. С. 29-30