

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність 201 «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва, селекції
та біоенергетичних культур
доцент _____ О.В. Мазур
« _____ » _____ 2021 р.
протокол № _____ від _____

***Вплив мінерального живлення на кормову
продуктивність бобово-злакових травосумішок в
умовах СФГ «Нива» Хмельницького району***

01.03. – ВР 291 м 29 12 20, 030

Студент - випускник

Р.А. Загребельний

Керівник дипломної роботи,
доцент

Н.Я. Гетман

Рецензент

Вінниця – 2021

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота викладена на - 57-х сторінках комп'ютерного набору, містить 19 таблиць, 2 рисунки, 51 бібліографічне джерело, 2-х додатків.

Тема роботи: «Вплив мінерального живлення на кормову продуктивність бобово-злакових травосумішок в умовах СФГ «Нива» Хмільницького району».

Мета дослідження полягає у виявленні особливостей формування урожайності травосуміші тритикале ярого з горошком посівним залежно від норм висіву компонентів і доз мінеральних добрив в умовах СФГ «Нива» Хмільницького району».

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування кормової продуктивності тритикале ярого з горошком посівним в сумісних посівах залежно від норм висіву і удобрення.

Предмет дослідження – рослини тритикале ярого, горошку посівного, дози мінеральних добрив та норми висіву.

Завдання досліджень. Встановити особливості росту і розвитку, кормову продуктивність агрофітоценозів та дати оцінку енергетичної та економічної ефективності технології вирощування травосумішей тритикале ярого з горошком посівним на корм залежно від норм висіву компонентів та доз мінеральних добрив.

Результати досліджень. Встановлено, що за сумісної сівби тритикале ярого та горошку посівного найбільші показники висоти рослин отримали за норми висіву 75:50 % на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$, що становили у злакового компонента $114 \pm 4,7$ см та у горошку посівного $112 \pm 4,5$ см, або були на 7-8 см вище, порівняно зі співвідношенням компонентів 50:50 %.

Площа листової поверхні агрофітоценозу тритикале ярого з горошком посівним була меншою на 15,4-17,8 % за одновидовий посів бобового компоненту. Найбільші показники площі листової поверхні 40,2 тис. $m^2/га$ забезпечила травосумішка за співвідношення компонентів 60:50 % на фоні N_{45} , яка зменшилась за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ і становила 39,4 тис. $m^2/га$ за норми висіву 60-75 % тритикале ярого та 50 % горошку посівного.

Виявлено, що збільшення норми висіву тритикале ярого до 75 % забезпечує приріст урожаю зеленої маси на рівні 28,6 % на фоні мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$, проти 24,2 % за співвідношення обох культур 60:50 %.

Найбільший вихід перетравного протеїну у бобово-злакових травосумішей отримали за використання $N_{45}P_{45}K_{45}$ та сівби з нормою висіву тритикале ярого 75 та 50 % горошку посівного, що становив 0,78 т/га, або 1 кг мінеральних добрив забезпечив 2,78 кг перетравного протеїну. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном становила 170-172 г.

Ключові слова: тритикале яре, горошок посівний, урожайність, зелена маса, суха речовина, сирий протеїн, перетравний протеїн, кормові одиниці, мінеральні добрива, норми висіву.

ЗМІСТ

	стор.
АНОТАЦІЯ.....	2
ЗМІСТ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ОБГРУНТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ОДНОРІЧНИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури).....	6
1.1 Використання тритикале ярого в польовому кормовиробництві.....	6
1.2 Оптимізація елементів технології вирощування бобово-злакових сумішок однорічних культур.....	9
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови.....	16
2.2 Методика та методи проведення досліджень.....	18
РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРАВСУМІШЕЙ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО З ГОРОШКОМ ПОСІВНИМ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ.....	21
3.1 Особливості росту і розвитку рослин тритикале ярого і горошку посівного залежно від норм висіву компонентів та удобрення.....	21
3.2 Видовий склад та формування урожайності зеленої маси бобово- злакових сумішок.....	30
3.3 Кормова продуктивність бінарних сумішок залежно від доз мінеральних добрив та норм висіву.....	34
РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СУМІШЕЙ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО З ГОРОШКОМ ПОСІВНИМ НА КОРМОВІ ЦІЛІ.....	42
4.1 Енергетична оцінка технологічних заходів вирощування сумішей тритикале ярого з горошком посівним.....	42
4.2 Економічна оцінка вирощування сумісних посівів тритикале ярого з горошком посівним.....	45
ВИСНОВКИ.....	49
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51
ДОДАТКИ.....	56

ВСТУП

Для забезпечення населення екологічно чистими продуктами повноцінного харчування, особливо тваринного походження важливого значення набуває розвиток скотарства, яке забезпечує ринок м'ясом, молоком та продуктами їх переробки. У вирішенні даної проблеми необхідно збільшити виробництво високобілкових трав'янистих кормів за рахунок багаторічних бобових трав та їх змішаних посівів із злаками. Зокрема в умовах зміни клімату перспективними є однорічні злакові та бобові культури, як страхові агрофітоценози, що забезпечують надходження рослинної сировини у міжфазні періоди багаторічних трав.

Проблема виробництва повноцінних кормів повинна базуватись на основі застосування адаптованих технологій, багатофункціональної техніки та сучасного обладнання для виробництва високоякісних екологічно безпечних кормів, підвищення їх протеїнової та енергетичної поживності [33].

Важливо відзначити, що розвиток скотарства неможливий без здійснення в господарствах системи ефективних заходів щодо збільшення виробництва високобілкових трав'янистих кормів. А тому лише на основі застосування високоврожайних сортів, розміщення кормових культур у науково обґрунтованих сівозмінах, раціонального використання добрив, можливо досягти необхідної кількості високоякісних кормів за умов зниження трудових і матеріальних витрат.

У вирішенні дефіциту кормового білка в першу чергу належить вирощуванню зернобобових культур і зокрема горошку посівного, в сумісних посівах із злаками, адже нестача білка в кормах призводить до підвищення собівартості продуктів тваринництва.

Звідси перспективність використання бобово-злакових сумішей однорічних культур набуває особливого значення не тільки у кормовиробництві, але й у землеробстві, в якості попередників для озимих зернових та капустяних культур, а також дозволить збалансувати концентровані

корми за протеїном та незамінними амінокислотами [8;49].

Із включенням до Державного реєстру сортів рослин придатних для вирощування в Україні, нових інтродуцентів, а саме тритикале ярого, дозволяє розширити асортимент ранніх проміжних посівів і ланцюга сировинного конвеєра для заготівлі різних видів кормів.

Збільшення виробництва високоякісних кормів є одним із ключових проблем агропромислового виробництва України. В цьому контексті важливе значення має одержання повноцінних кормів із бобово-злакових сумішей однорічних культур.

У зв'язку із зміною клімату в бік глобального потепління розробка нових рішень виробництва високоякісних кормів на орних землях передбачає використання у кормовиробництві малопоширених видів зернових культур, таких як тритикале яре. Сумісне вирощування тритикале ярого з горошком посівним на кормові цілі за оптимальної норми висіву компонентів та удобрення і визначило актуальність теми з науковим її обґрунтуванням в умовах СФГ «Нива» Хмельницького району.

РОЗДІЛ 1

ОБГРУНТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ОДНОРІЧНИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ

(огляд літератури)

1.1 Використання тритикале ярого в польовому кормовиробництві

Однорічні культури відіграють важливу роль у вирішенні проблеми кормового білка за вирощування їх у складі високопродуктивних бобово-злакових сумішей [15;22]. Завдяки вченим селекціонерам створюються не лише сорти і гібриди, а й нові види і навіть родини рослин, які не існують в природі, до таких рослин відноситься тритикале [37;38].

Тритикале, пшенично-житній гібрид, був зведений в ранг зернової культури майбутнього, культури з небаченими харчовими і кормовими можливостями. Інтерес до тритикале, як до кормової культури був викликаний тим, що порівняно з іншими хлібними злаками воно містить більше білка і має кращий амінокислотний склад [3;40].

Назва Triticale або Triticosecale (1931 р.) утворена з першої частини слова Triticum (назва роду пшениці) і другої частини (або цілого) слова Secale (родова назва жита) [45].

Тритикале яре – рослина довгого дня та найбільш оптимальним освітленням для нього є постійне чергування сонячних і похмурих днів. Сонячна погода у фазі виходу в трубку сприяє формуванню міцних межвузлів та підвищує стійкість рослин до полягання [13;18;29].

Тритикале яре не вибагливе до родючості ґрунту та кращими за мінеральним складом для нього є дерново-підзолисті легко- і середньо-суглинкові, а також добре окультурені торф'яні ґрунти низинного типу [46].

Завдяки невисокій вибагливості до поживного середовища його вирощують на легких ґрунтах в Іспанії, Угорщині, Польщі. Добрими

попередниками є зернобобові культури на зелену масу й насіння та бобово-злакові суміші [5].

На основі морфо-господарських ознак та біологічних особливостей виникає питання щодо використання тритикале ярого у польовому кормовиробництві з цілю отримання зелених кормів на початку літнього періоду. За рахунок широкого асортименту сортів тритикале, які відрізняються тривалістю вегетаційного періоду та дають можливість покращити якість вегетативної маси, та подовжити період використання зелених кормів при конвеєрному виробництві[16].

Одновидові посіви тритикале ярого забезпечують рослинну сировину для заготівлі силосу [48] та сумісні його посіви з ячменем або вівсом гарантують кращу якість зеленої маси. За даними Т. Michalski [50] збільшення відсотку тритикале ярого в сумісних посівах з ячменем чи вівсом підвищує урожайність біомаси. Звідси удосконалення основних елементів технології вирощування тритикале ярого, адаптованого до умов вирощування з врахуванням сортових особливостей, дасть змогу максимально реалізувати високий потенціал культури.

Як правило, більшість злакових культур скошують на силос в фазі молочно-воскової стиглості, але за таких строків збирання збільшується урожайність зеленої маси та зменшуються якісні показники [51]. Підвищений вміст білка в тритикале порівняно з іншими злаками може збільшити його цінність в раціонах для жуйних тварин, а значить дає підставу визначити його важливим кормовим злаком у вирішенні проблеми білка і амінокислот [4;13].

Створення агрофітоценозів за допомогою включення зернових бобових культур забезпечує більший вихід протеїну, порівняно з одновидовими посівами злакових культур [30;34].

Із зернових бобових культур для сумісного вирощування з тритикале ярим використовують горошок посівний (ярий) та можливі посіви з гірчицею білою та редькою олійною. Для одержання високого урожаю зеленої маси бобової культури необхідна сума активних температур 850-900 °С. За достатньої

кількості вологи та температурного режиму горошок посівний швидко росте і розвивається. Цвітіння його починається через 40-60 діб після з'явлення повних сходів, що триває 20-30 діб. Це рослина довгого дня, тому у північних районах ріст і розвиток його прискорюється. За морфо-господарськими ознаками горошок посівний добре облиствлений 55-65 % у фазі бутонізації та під час цвітіння частка листя зменшується до 45-55 %, а на початку плодоутворення – до 40 %. Збирання зеленої маси проводять через 55-70 діб після сівби, залежно від призначення корму.

В 100 кг зеленої маси горошку посівного міститься 2,4 кг перетравного протеїну та 16,3 кормових одиниць. За оптимальних умов азотфіксації він спроможний фіксувати до 100 кг/га біологічного азоту і залишати після себе в ґрунті з кореневими і післяжнивними рештками близько 30-40 кг/га азоту [2].

За протеїновою поживністю злакові, бобові культури у значній мірі відрізняються між собою. Злакові у фазі початку колосіння містять недостатню кількість протеїну (10-12 %) і надмірну кількість клітковини (28–32 %). Бобові культури у фазі цвітіння містять достатню кількість протеїну і надлишок вмісту клітковини. Тому при конструюванні агроценозів ранніх ярих культур потрібно поряд із їх високою біологічною продуктивністю, враховувати також і кормову продуктивність, в першу чергу, за вмістом в кормі перетравного протеїну (105-110 г в одній кормовій одиниці) і вмістом клітковини, якої повинно бути не більше 26-27 % на суху речовину [12;14].

Відтак в період формування травостою сіяних агрофітоценозів важливим аспектом є оптимізація їх компонентного складу, де бобові культури повинні відрізнятися високою життєздатністю, утримуватись в травостої та збільшувати протеїнову поживність корму. В даному випадку зернобобові культури не тільки відіграють важливу роль у підвищенні продуктивності посіву, але вони здатні накопичувати в ґрунті азот та органічні речовини [21].

Проте злакові культури в основному сприяють насамперед збалансованості корму за вуглеводним складом, а також за рахунок оптимального співвідношення норм висіву вони не пригнічують бобові

компоненти в агрофітоценозі, а навпаки стимулюють одне одного [42].

Виявлено, що збільшення норми висіву зумовлює зростання висоти рослин за рахунок посилення конкуренції та так званого «рослинного витягування» при зменшенні площі живлення однієї рослини [10].

Одним із факторів, що визначає урожайність культури та його якість перш за все залежить від величини фотосинтетичного апарату, умов вологозабезпечення та мінерального живлення. Відомо, що від характеру розміщення листків на рослині та їх орієнтації залежить продуктивність фотосинтетичної діяльності посіву та їх орієнтація до світлового потоку. Посіви формують високі показники врожайності за умов достатнього забезпечення поживними речовинами в поєднанні з доброю освітленістю, а також від густоти та способу сівби.

Для одержання високоякісного корму сумішки при конвеєрному виробництві рослинної сировини збирають упродовж 7-10 діб, замість 5-7 діб в чистих посівах. За рахунок добору культур різних видів і сортів зелений корм відрізняється високим вмістом достатньої кількості протеїну, фосфору, кальцію, каротину та інших речовин. Ранні строки збирання сумішок дають можливість ефективно використати їх площі під післяукісні посіви кормових культур і тим самим підвищити продуктивність ріллі.

Таким чином, при виробництві високоякісних зелених кормів доцільно застосовувати нові кормові культури, а саме тритикале яре, що дасть можливість розширити їх асортимент в сировинному конвеєрі поряд з традиційними бобово-вівсяними сумішами.

1.2 Оптимізація елементів технології вирощування бобово-злакових сумішок однорічних культур

Однорічні кормові культури при вирощуванні на зелений корм висівають в основному в змішаних посівах звичайним рядковим способом, в яких менше випаровується волога з ґрунту, за рахунок особливого мікроклімату, що

створюється всередині ценозу, тим самим покращується забезпеченість рослин вологою при більш економній витраті її на створення органічної речовини.

Ростові процеси, що відбуваються під час вегетації культур проходять складний цикл, який в основному обумовлюється довкіллям та технологічними заходами. А тому ріст рослин – це складний багатofакторний процес, який визначається взаємодією біологічних особливостей рослин, абіотичних факторів з самих ранніх фаз росту і розвитку. У період вегетативного росту рослин проходить формування коренів, стебла, гілок, листків, які виконують найважливіші функції – живлення, дихання, водообміну, синтезу і пересування речовин в організмі. А під час генеративного росту відбувається формування органів розмноження. Залежно від видового складу фази росту можуть бути різними.

Вже відомо, що при створенні моделей агрофітоценозів із однорічних кормових культур насамперед необхідно враховувати морфологічні ознаки та біологічні особливості їх росту і розвитку. Так, за морфо–господарськими ознаками окремі зернові бобові культури відрізняються будовою стебла, що важливо при встановленні їх норми висіву. Тому в змішаних посівах їх висівають з рослинами, які мають прямостояче стебло.

Видовий склад і розміщення структурних елементів в просторі є умовою життєдіяльності та продуктивності рослинної маси, які в свою чергу визначають морфологію ценозів. Раменський Л.Г. [36] відмічає, що агрофітоценози культурних рослин характеризуються певним типом ярусності за різної висоти і ступеня розвиненості.

Зокрема, створені агрофітоценози людиною в першу чергу повинні відповідати вимогам їх призначенню та забезпечувати сталий урожай біомаси. А тому необхідно враховувати такі ознаки, як відношення до світла, де світлолюбні культури щоб росли поруч з тіньовитривалими, злакові з бобовими та іншими багатими на білок культурами.

Такі моделі за оптимальних агрокліматичних умов і технологічних заходів забезпечують більш дружні сходи, стійкість посіву від вилягання та боротьбу з

бур'янами, за рахунок ефективного використання вологи та поживних речовин з ґрунту.

Завдяки правильному видовому і сортовому добору компонентів у бінарних посівах листя злакових і бобових культур розміщуються в різних ярусах, що сприяє повнішому засвоєнню сонячної енергії. В таких посівах кормові культури маючи різну висоту рослин, розвинену кореневу систему, площу листової поверхні та її розташування більш повно використовують основні фактори життя та підвищують продуктивність фітоценозу.

Зазвичай спільний ріст і розвиток рослин проходить через виділення в навколишнє середовище продуктів метаболізму. Проте, внаслідок біологічної взаємної стимуляції у посівах забезпечується більш ефективне використання поживних речовин, вологи, сонячної енергії.

Вони також відіграють важливу роль в покращенні мікроклімату у період вегетації, оскільки на певних фазах росту і розвитку один з компонентів може сприяти нормальному росту рослин другого, пристосування якого буде вищим вже на наступному етапі органогенезу в інших умовах. В таких агрофітоценозах між рослинами відбувається конкуренція за ресурси життєдіяльності, де біомаса рослин одного із видів відрізняється від такої в монокультурі.

За біологічними особливостями росту і розвитку однорічні злакові і бобові культури мають короткий період вегетації та менш вибагливі до родючості ґрунту внаслідок чого при їх вирощуванні застосовують рекомендовані дози мінеральних добрив. Проте експериментальним шляхом багатьох наукових установ доведено, що вони добре реагують на внесення повного мінерального добрива та вони забезпечують близько 30 % загального приросту урожаю кормових культур.

В умовах інтенсифікації кормовиробництва важливу роль відіграє підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, де у вирішенні даної проблеми відіграють мінеральні добрива та біологічний азот бобових культур за рахунок фіксації з повітря бульбочковими бактеріями. Це дає можливість найбільш економічним шляхом вирішувати питання використання

мінеральних добрив під данні культури і підвищення родючості ґрунту[42;43].

Відтак використання біологічного азоту забезпечує економію азотних добрив і насамперед одержання дешевих екологічно чистих та повноцінних кормів [26].

Відомо, що мінеральні добрива впливають на тривалість проходження етапів органогенезу та на вміст поживних речовин в рослинах, проте нерегульованим та лімітуючим чинником залишається природний фактор – вологозабезпеченість та температурний режим.

У сучасному сільському господарстві з мінеральних добрив використовуються прості азотні, фосфорні і калійні добрива, а також комплексні та мікродобрива. За нестачі азоту спостерігається гальмування росту рослин, послаблюється утворення бокових пагонів і коренів, спостерігається зменшення листової поверхні та їх забарвлення [44].

Основним амонійно-нітратним азотним добривом є аміачна селітра. Цінність аміачної селітри полягає в тому, що вона не має шкідливих для рослин і ґрунту баластних речовин і містить дві форми азоту - швидкодіючу - нітратну та менш рухому - амонійну [36].

За даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, кожний кілограм азоту за внесення 90 кг/га д.р. у однорічних культур забезпечує приріст сухої речовини від 8,6 до 16,7 кг, протеїну до 1,3-4,2 кг. За використання високих доз азотних у кормі зростає вміст нітратного азоту[27].

Важливу роль відіграють фосфорні і калійні добрива, де проблема фосфору полягає не тільки у підвищенні коефіцієнта використання фосфорних добрив і скорочення їх непродуктивних витрат, але і використання рослиною малорухомих природних фосфатів, якими багаті більшість ґрунтів. У в молодих рослинних тканинах міститься багато калію.

Застосування мінеральних добрив дає можливість не тільки збільшити врожайність культурних рослин, а й поліпшити якість продукції рослинництва. Дотримання науково обґрунтованих доз мінеральних добрив, строків і способів їх внесення, співвідношення поживних елементів забезпечить отримання

високого врожаю та дозволить виключити забруднення ґрунтів [9]. Однорічні культури добре реагують на внесення комплексного мінерального добрива, де елементи живлення знаходяться переважно у водорозчинній легкодоступній рослинам формі. Серед комплексних мінеральних добрив, які присутні на ринку нітрофоски є найбільш поширеними, які в різних марках добрив містять азоту 10-17 %, фосфору 8-30, калію 12-20 % [17].

Відтак мінеральні добрива є одним з елементів, які сприяють підвищенню показників продуктивності агрофітоценозів, що вирощуються на кормові цілі [28]. За сприятливих агрокліматичних умов забезпечують отримання високих показників біомаси, тоді як в екстремальних навпаки їх ефективність зменшується. Доведено, що азотні добрива (N_{60}) підвищують вихід сирого протеїну на 50 % та змішані посіви із бобових і злакових трав більш урожайні, багаті на протеїн, мінеральні речовини, ніж чисті посіви.

Дослідження показали, що у бобово-злакових сумішах однорічних культур рівень продуктивності і співвідношення елементів живлення в кормі регулюється не тільки складом компонентів, нормами висіву окремих видів, а також способом їх розміщення у посіві [28].

Одним із технологічних заходів для отримання високих і сталих врожаїв кормових культур є норма висіву, яка залежить від якості насіння, вологості ґрунту, забезпеченості рослин поживними речовинами, засміченості ґрунту та площі живлення, яка потрібна для оптимального росту і розвитку рослин [1].

Збільшення норми висіву одного із компонентів призводить до подовження тривалості періоду вегетації та покращенню якості кормової маси. Висока густина травостою розглядається, як один із основних факторів підвищення урожайності і навпаки, мала кількість рослин на площі є причиною низьких урожаїв, особливо за несприятливих погодних умов. Проте упродовж вегетації за достатньої схожості насіння в сумісних посівах відбувається зрідження травостою, який зумовлений недостатнім забезпеченням вологою, або її відсутністю, що призводить до зниження урожайності.

Зокрема продуктивність сумішок однорічних культур залежить від

конкурентоздатності окремих компонентів. Так, як із збільшенням кількості рослин одного з компонентів призводить до підвищення його урожайності, а за оптимального співвідношення компонентів рослини внаслідок взаємної стимуляції агроценозу забезпечують максимальну продуктивність[32;41].

Якщо розглядати кормові агрофітоценози в яких урожайність збільшується внаслідок зменшення норми висіву, підвищується вихід сухої речовини та зменшується збір перетравного протеїну і кормових одиниць, порівняно з сівбою повних норм кожного із компонентів. Але занадто високі норми висіву приводять до нерівномірного розподілу вологи і поживних речовин та недобору і зниженню якості врожаю.

Важливо відзначити, що одним із багатьох чинників від якого залежить формування травостою та показники врожаю є ґрунтово-кліматичні умови, технологічні заходи та сорти. Де рослинний організм і ґрунтовий об'єкт розглядаються в найтіснішому зв'язку з усіма компонентами агроєкосистеми. Звідси продуктивність культури базується на взаємодії основних обмінних процесів речовини й енергії у ґрунті і рослинах.

Співвідношення норм висіву культур у агрофітоценозі впливає на хімічний склад сухої речовини зеленої маси. Чим більша питома маса 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 [8].

Хімічний склад і поживність корму однорічних сумішок залежить як від добрив, так і від складу травостою. Для того, щоб оцінити якість корму визначають його поживні речовини такі як: суха речовина, вміст в ньому сирого протеїну, сирого жиру, сирої клітковини, БЕР[35].

Відтак, за вирощування бобово-злакових сумішей однорічних культур важливе значення має встановлення оптимальних доз мінеральних добрив і норм висіву, які забезпечують сприятливі умови для проходження ростових процесів та забезпечують підвищення урожайності агроценозу при виробництві високоякісних кормів.

В сучасних умовах розвитку сільського господарства та збільшення виробництва високоякісних кормів, а значить і збільшення виробництва екологічно-безпечної тваринницької продукції важливе значення має забезпечення галузі різноманітними кормами, які відповідають зоотехнічним нормам.

Висновки до розділу 1:

У сільськогосподарських підприємствах важливим є використання економічно вигідних технологій вирощування кормових культур, в тому числі і однорічних бобово-злакових сумішей, для виробництва високобілкових кормів при заготівлі різних видів кормів.

Удосконалення технологій вирощування однорічних бобово-злакових сумішей за участі малопоширених злакових культур дасть можливість зменшити витрати на їх виробництво, де критерієм ефективності технології є приріст урожаю, прибуток на одиницю площі та рентабельність виробництва. Впровадження у виробництво удосконалених технологій вирощування нових культур забезпечать сталє виробництво високоякісного корма та здешевлення тваринницької продукції і підвищення її якості.

На основі аналізу опрацьованих літературних джерел з питань принципів створення та використання бобово-злакових фітоценозів однорічних культур при виробництві високоякісних кормів встановлено: що

– недостатньо вивчено особливості росту, розвитку та процесу формування кормової продуктивності тритикале ярого та горошку посівного за сумісного їх вирощування на корм.

Відтак, встановлення оптимальних норм висіву і рівня мінерального живлення та їх вплив на кормову продуктивність бобово-злакових сумішок є актуальним, що стало предметом та об'єктом наших досліджень та потребує наукового обґрунтування при виробництві високоякісних кормів.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови

Одержання стабільних врожаїв однорічних бобово-злакових сумішок корегується такими факторами, як мінеральні добрива, оптимальні норми висіву, добір різних видів культур і сортів тощо. Проте, одним із найважливіших факторів є забезпеченість рослин вологою та температурним режимом, які не підвладні регулюванню людиною.

Дослідження з вивчення кормової продуктивності бобово-злакових сумішей однорічних культур проводили в умовах СФГ «Нива» Хмільницького району Вінницької області.

Ґрунти – чорноземи опідзолені, типові для Лісостепу правобережного і Вінницької області. Орний шар характеризується наступними агрохімічними показниками: рН (сол.) – 6,0; вміст гумусу (за Тюріним) – 4,0 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 13,4 мг, обмінного калію і рухомого фосфору (за Чиріковим) – відповідно 13,9 і 14,4 мг на 100 г ґрунту.

За агрокліматичними умовами вегетаційний період 2021 року відрізнявся від середніх багаторічних даних. Найбільш теплим був червень-липень, де температура повітря підвищилась на 2,2-4,1°C порівняно з багаторічною нормою (рис.2.1).

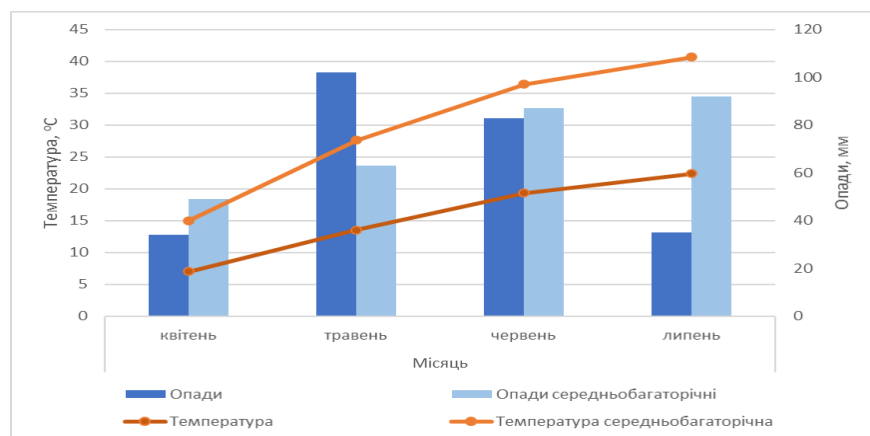


Рис. 2.1 Показники гідротермічних ресурсів за період вегетації бобово-злакової сумішки за 2021 р.

Середньодобова температура повітря була вище багаторічної норми на 1,2°C. Так, за період вегетації культури квітень-липень сума опадів становила 254 мм, де основна частка їх спостерігалась в травні та червні відповідно 102 та 83 мм (табл.2.1).

Таблиця 2.1

**Кількість опадів та температура повітря за період вегетації
бобово-злакової сумішки, мм**

Показники	Місяць				За період вегетації
	квітень	травень	червень	липень	
Опади, мм					
Опади, 2021 р.	34	102	83	35	254
Середньобагаторічна	49	63	87	92	291
± відхилення	-15	39	-4	-57	-37
Показники температури повітря, °С					
Температура повітря, 2021 р.	7,0	13,5	19,3	22,4	15,6
Середньобагаторічна	8,0	14,1	17,1	18,3	14,4
± відхилення	-1,0	-0,6	2,2	4,1	1,2
Сума температури	210,0	418,5	579,0	694,4	1901,9
Середньобагаторічна	240,0	437,1	513,0	567,3	1757,4
± відхилення	-30,0	-18,6	66,0	127,1	144,5
ГТК	1,62	2,43	1,43	0,50	1,34

Сума опадів за досліджуваний період характеризувалась нерівномірністю за місяцями та відрізнялась від норми. Відхилення найбільше спостерігалось у липні – 57 мм, тобто нестача опадів становила 62 % від норми. Сума температури за вегетаційний період дещо відрізнялась від багаторічних показників. Прохолодними були квітень та травень, де спостерігалось її зменшення на 18,6-30,0 °С. Влітку вона зросла на 66,0-127,1 °С залежно від місяця, але найбільш спекотним виявився липень з підвищенням суми температури – на 127,1 °С.

Гідротермічний коефіцієнт найбільшим відмічений у травні 2,43, що вважається періодом надмірного зволоження, а липень можна відзначити, як посушливим, де ГТК становив 0,50. В основному погодні умови були сприятливими для формування урожаю бобово-злакових травосумішок однорічних культур.

2.2 Методика та методи проведення досліджень

Дослідження проводили упродовж 2021 році методом постановки польових, лабораторно-польових дослідів відповідно методики польового дослідів [25] та загальноприйнятими методиками проведення дослідів у кормовиробництві та годівлі тварин [23;24].

СФГ "Нива" розташоване у селі Торчин Хмельницького району Вінницької області. Господарство розташоване за 15 км до районного центру і 75 км до обласного центру. Основним напрямком діяльності є вирощування зернових культур: пшениці, ячменю, соняшнику, сої та кукурудзи. Бобово-злакові сумішки однорічних культур використовують як попередник. Господарство має 450 гектарів орної землі та добре матеріально-технічне забезпечення. Високий рівень агротехніки вирощування сільськогосподарських культур гарантує отримання високих і сталих врожаїв зерна сільськогосподарських культур.

Дослід 1. Вивчити вплив норм висіву та доз мінеральних добрив на кормову продуктивність травосуміші тритикале ярого з горошком посівним.

Схема дослідів

Фактор А(норми висіву, %):

1. Тритикале яре,100;
2. Горошок посівний,100;
3. Тритикале яре, 50 + горошок посівний,50;
4. Тритикале яре, 60 + горошок посівний,50;
5. Тритикале яре, 75 + горошок посівний,50.

Фактор В (дозы мінеральних добрив, кг/га д.р):

- 1.Без добрив (контроль);
2. N₄₅;
3. N₄₅P₄₅K₄₅.

Агротехніка вирощування бобово-злакових сумішок, а саме тритикале ярого з горошком посівним була загальноприйнята для Лісостепу правобережного. Обробіток ґрунту восени передбачав луцення стерні після збирання кукурудзи та полицевий обробіток на глибину 20-22 см. Мінеральні добрива вносили навесні під передпосівну культивування у вигляді

нітроамофоски та вапнякової селітри. Передпосівний обробіток проводили комбінованим агрегатом «Європак–600» на глибину 6-8 см, який забезпечував вирівнювання та подрібнення ґрунту до дрібно грудочкуватого стану.

Сумішку тритикале ярого та горошку посівного висівали в оптимальні строки навісною зерно-трав'яною сівалкою. Після сівби проводили коткування ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗККШ–6. Норми висіву в одновидових посівах горошку посівного становили 2,0 та 5,0 млн./га схожих насінин тритикале ярого. У досліді вивчали тритикале яре сорту Оберіг харківський, горошок посівний Єлизавета, які занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для вирощування в Україні [11].

Сорт тритикале ярого Оберіг харківський – середньоранній сорт, що характеризується підвищеною посухостійкістю. Занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2009 року. Сорт стійкий до вилягання, висота рослин 105-110 см. Маса 1000 зерен – 43-46 г. Вміст білка 13-14 %.

Горошок посівний Єлизавета занесений до Реєстру сортів рослин України у 2012 році, це середньостиглий сорт, тривалість вегетаційного періоду його становить 90-95 днів. Висота рослин 120-140 см, облистяність 56-60%, маса 1000 насінин – 72-80 г. Вміст сирого протеїну в сухій речовині 16-18 %, в насінні 23-29%.

Посівна площа ділянки – 36 м², облікова – 25,2 м². Повторність дослідів – чотириразова. Розміщення варіантів систематичне в один ярус. Облік врожаю проводили у фазу молочної стиглості зерна тритикале ярого, коли горошок посівний знаходився у фазі фізіологічної стиглості насіння у нижньому ярусі, суцільним скошуванням зеленої маси з облікової ділянки із послідувачим зважуванням.

Польові дослідження супроводжувалися фенологічними спостереженнями, обліками та лабораторними аналізами згідно загальноприйнятих методик у кормовиробництві:

– ботанічний склад кормового агрофітоценозу визначали методом відбору пробного снопа з двох несуміжних повторень масою 2 кг у двократній

повторності з наступним розбиранням на компоненти [25];

– висоту рослин визначали мірною лінійкою від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини (до кінця найдовшого з верхніх листків), а в генеративну фазу – до кінця верхнього суцвіття (бобових) [25].

– площу листової поверхні рослин визначали методом ”висічок” за методикою В.Ф. Мойсейченко та В.О. Єщенко, використовуючи формулу (2.1) [25]:

$$P = \frac{M \cdot n \cdot k}{m} \quad (2.1),$$

де, P – загальна площа листя у пробі, см^2 ;
 M – маса листя у пробі, г;
 n – площа однієї висічки, см^2 ;
 k – кількість висічок, шт.;
 m – маса висічок, г;

– визначення хімічних показників якості сухої речовини за допомогою методики ”Зоотехнической оценки кормов” [35].

– математично-статистичні аналізи результатів досліджень проводили за методикою наукової агрономії з використанням сучасних пакетів прикладних програм Excel[19].;

– економічний та енергетичний аналізи проведені за методиками оцінки економічної та енергетичної ефективності технологій вирощування зернових і кормових культур [23].

Висновки до розділу 2:

Агрокліматичні умови були сприятливими для закладки польового досліду та формування урожаю зеленої маси бобово-злакових сумішок однорічних культур залежно від норм висіву та рівня удобрення.

РОЗДІЛ 3

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРАВСУМІШЕЙ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО З ГОРОШКОМ ПОСІВНИМ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

3.1 Особливості росту і розвитку рослин тритикале ярого і горошку посівного залежно від норм висіву компонентів та удобрення

Ростові процеси тритикале ярого та горошку посівного мають свої біологічні особливості, коли за сприятливих погодних умов вони відрізняються темпами росту і розвитку, різниця в яких може бути добре виражена, ще на початкових етапах органогенезу.

Нами встановлено вплив довкілля на ростові процеси горошку посівного та тритикале ярого в онтогенезі. За погодних умов з'явлення повних сходів і формування густота рослин залежали в першу чергу від вологості верхнього шару ґрунту, особливо на глибині загортання насіння. Повні сходи обох культур отримали через 9-11 діб після сівби.

Одним з головних чинників формування урожайності є густота стеблостою, яка залежить перш за все від виживання рослин в період росту і розвитку та продуктивної кущистості. При цьому рослини різних культур неоднаково реагують на зміну густоти посіву, яка впливає на рівень врожайності та залежить від родючості ґрунту і рівня удобрення.

Змінюючи норму висіву компонентів можна прискорювати, або сповільнювати їх розвиток залежно від їх біологічних особливостей. В агрофітоценозі створеному людиною під впливом різної густоти спостерігається конкуренція між рослинами за продукти фотосинтезу, а саме за світло, вологу та поживні речовини. Щоб уникнути конкуренції норми висіву злакового та бобового компонентів підбирають таким чином, щоб за період їх росту і розвитку вони не пригнічували один одного та формували сталий

урожай зеленої маси. Дані показали, що кількість сходів горошку посівного та тритикале ярого залежали від температурного режиму ґрунту та вологи на глибині загортання насіння. Найбільша виживаність рослин спостерігалась у горошку посівного в одновидових посівах, порівняно з тритикале ярим (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Густота рослин тритикале ярого і горошку посівного
за період сімба-повні сходи**

№ вар.	Суміш, норма висіву, %	Дози добрив	Густота сходів, тис./га		Кількість сходів, %	
			тритикале яре	горошок посівний	тритикале яре	горошок посівний
1	Тритикале яре, 100	Без добрив	4222	-	84,4	-
		N ₄₅	4444	-	88,9	-
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	4707	-	94,1	-
2	Горошок посівний, 100	Без добрив	-	1899	-	94,9
		N ₄₅	-	1981	-	99,0
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	-	1989	-	99,5
3	Тритикале яре, 50+горошок посівний, 50	Без добрив	2287	748	91,5	74,8
		N ₄₅	2418	896	96,7	89,6
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2462	958	98,5	95,8
4	Тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50	Без добрив	2700	800	90,0	80,0
		N ₄₅	2832	863	94,4	86,3
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2897	925	96,6	92,5
5	Тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50	Без добрив	3232	802	86,2	80,2
		N ₄₅	3481	928	92,8	92,8
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	3674	952	98,0	95,2

Польова схожість горошку посівного залежала від фону мінерального живлення і норми висіву. За норми висіву бобового компоненту 50 % та тритикале ярого 75 % густота посіву становила 802-952 тис./га, або виживаність знаходилась на рівні 80,2-95,2 %, в той час у тритикале ярого – 86,2-98,0 %.

Дослідження показали, що виживаність рослин горошку посівного на варіантах 3,4 була низькою 74,8-80,0 % порівняно з тритикале ярим 90,0-91,5 % на фоні без добрив. Внесення мінеральних добрив активізували ростові процеси та сприяли підвищенню виживаності сходів, які у горошку посівного становили 86,3-95,8 та 94,4-98,5 % у тритикале ярого. При цьому, густота сходів у вар.3 (50:50 %) була вищою порівняно з нормою висіву 75:50 %.

Вживаність сходів підвищилась за сівби компонентів з нормою висіву 50:50 % на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$, яка становила 98,5 % у тритикале ярого та 95,8 % – горошку посівного. За співвідношення компонентів 75:50 % густота сходів у обох культур зменшилась і відповідно становила 98,0 та 95,2 %.

Отже, за рахунок оптимальної густоти посіву кожного компоненту з врахуванням їх біологічних особливостей та господарсько-морфологічних ознак, у травосуміші створюються сприятливі умови в забезпеченні агрофітоценозу вологою, поживними речовинами та сонячної енергії для формування стабільного врожаю.

У визначенні продуктивності та видового складу штучно створених рослинних угруповань значна роль належить характеру взаємовідносин рослин в період вегетації, де важливе значення мають міжфазні періоди у злаків від кущення до колосіння та у бобових від галуження – цвітіння.

Спостереження показали, що з підвищенням середньомісячної температури повітря у рослин тритикале ярого та горошку посівного відмічено прискорене проходження фаз росту і розвитку рослин. Фаза кущення рослин тритикале ярого наставала через 8-10 діб після повних сходів та фаза виходу у трубку – через 20 діб. Повне колосіння тритикале спостерігалось через 13 діб після виходу в трубку (18.06). В цілому тривалість періоду повни сходи – колосіння становило 43 доби. Фаза молочної стиглості зерна тритикале ярого відмічена на 60 добу після повних сходів, в цей період середньомісячна температура повітря упродовж червня знаходилась на рівні 19,3 °С, або була на 2,2 °С більше норми. За період вегетації тритикале ярого, а саме від повних сходів до збирання урожаю зеленої маси, сума опадів становила 205 мм та температури повітря 1108 °С, при ГТК 1,85.

У горошку посівного період повні сходи – бутонізація наставав через 35 діб після повних сходів, а фаза початку цвітіння співпала з колосінням тритикале ярого, або наставала через 43 доби після повних сходів. Фаза повного цвітіння відмічена через 50 діб після повних сходів, або через 15 діб після повної бутонізації

Хоча за біологічними особливостями тритикале яре та горошок посівний відрізняються один від одного, але вони стимулювали ростові процеси за проходження етапів органогенезу. Окрім погодних умов на тривалість міжфазних періодів та в цілому на період вегетації впливає рівень мінерального живлення. При використанні помірних та високих доз мінеральних добрив тривалість періоду змінюється на декілька діб [6].

Таким чином, фенологічні спостереження за ростом і розвитком показали, що фаза колосіння тритикале ярого та фаза бутонізації горошку посівного співпадали. Це свідчить про те, що рослини цілком придатні для сумісного вирощування і знаходяться у період максимального накопичення поживних речовин, особливо горошок посівний за збирання на зелений корм.

Формування врожаю є результатом складної взаємодії факторів довкілля з рослинним організмом у процесі онтогенезу. Найбільш інтенсивний ріст рослин розпочався з фази виходу у трубку тритикале ярого та галуження – горошку посівного. Проте вони обумовлювались вологозабезпеченням в критичний період вегетації та рівнем мінерального живлення, нормою висіву компонентів у суміші. За характером ростових процесів тритикале яре відрізняється інтенсивністю наростання стебла, порівняно з горошком посівним. Найбільш рівномірний ріст рослин тритикале ярого у висоту виявлено за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ від фази виходу в трубку 59 см до фази молочної стиглості зерна досягав 108 та 58-107 см на фоні вапнякової селітри відповідно (табл.3.2).

За сумісного вирощування тритикале ярого з горошком посівним відмічено зміни ростових процесів у висоту, порівняно з одновидовим способом сівби. Вже через 40 діб після повних сходів довжина стебла тритикале ярого зросла до 61-63 см у варіанті 5 за співвідношення компонентів 75:50% на фоні удобрення. Проте на контролі вона була нижче на 7-9 см. Зменшення норми висіву тритикале ярого до 50-60 % від повної, показники на фоні удобрення становили 55-59 см, або на рівні одновидового посіву з нормою висіву 100 % та внесення повного мінерального добрива.

Таблиця 3.2

Наростання висоти рослин тритикале ярого за фазами росту і розвитку, см

№ вар.	Суміші, норма висіву компонентів, %	Дози добрив	Фази росту і розвитку*		
			1	2	3
1	Тритикале яре,100	Без добрив	49±4,3	74±5,6	103±4,3
		N ₆₀	58±4,1	83±4,0	107±3,6
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	59±5,2	86±5,1	108±3,0
2	Горошок посівний,100	Без добрив	-	-	-
		N ₄₅	-	-	-
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	-	-	-
3	Тритикале яре,50+ горошок посівний,50	Без добрив	50±4,9	77±4,0	103±5,0
		N ₄₅	55±5,1	82±4,6	107±4,7
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	58±5,0	85±4,2	110±7,7
4	Тритикале яре,60 + горошок посівний,50	Без добрив	54±5,6	77±3,3	105±5,5
		N ₄₅	58±4,9	84±4,7	109±4,3
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	59±4,6	85±4,5	112±5,3
5	Тритикале яре,75 + горошок посівний,50	Без добрив	54±4,1	78±4,2	107±4,5
		N ₄₅	61±4,6	86±3,7	110±4,6
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	63±4,1	88±4,0	114±4,7

Примітка: *1 – кушення – повний вихід у трубку; 2 – повний вихід у трубку–початок колосіння; 3 – повне колосіння – молочна стиглість зерна.

Відмічено поступове зростання висоти рослин тритикале у міжфазний період вихід в трубку-повне колосіння та повне колосіння- молочна стиглість зерна. Висота рослин на контролі коливалась від 77-78 до 103-107 см, яка зростала на мінеральному фоні удобрення вапняковою селітрою від 82-86 до 107-110 см. Найкращі умови для росту і розвитку культури створювались на фоні повного мінерального добрива, що становили 114 см за норми висіву тритикале 75 %. Показники зменшувались із сівбою 50-60 % від повної норми на 2-4 см та становили 110-112 см, тобто загущені посіви (125 %) сприяли видовженню стебла порівняно із меншими нормами висіву (100-110%).

Ростові процеси у рослин можуть прискорюватись або навпаки скорочуватись за певних погодних умов при забезпеченні поживними речовинами. Найбільш сприятливим за вологозабезпеченням був міжфазний період кушення вихід в трубку тритикале ярого за цей період кількість опадів становила 102 мм у травні та 83 мм у червні, що сприяло кращому росту і розвитку компонентів в агрофітоценозі.

У фазі молочної стиглості зерна тритикале ярого темпи наростання висоти рослин у всіх варіантах значно змінювались. Якщо у одновидових посівах від фази початку колосіння у тритикале ярого висота збільшилась на 22-29 см та у сумішах становила 26-29 см. Середньодобовий приріст рослин за міжфазний період повні сходи-молочна стиглість зерна у одновидових посівах тритикале ярого становив 1,77-1,86 та 1,78-1,97 см у сумішах.

Темпи росту горошку посівного у висоту відрізнялись повільністю на початкових етапах органогенезу. У період повні сходи – галуження висота становила 53-56 см, яка зросла до 62-75 см – через 40 діб після повних сходів. Приріст рослин горошку посівного становив 5-9 см на контролі і 8-14 см за внесення мінеральних добрив.

Найбільша висота рослин бобового компонента відмічена у фазі повного цвітіння-фізіологічна стиглість насіння в нижньому ярусі, що становила 112 см на фоні повного мінерального добрива та норми висіву 75:50 % від повної. Проте ростові процеси його залежали від рівня мінерального живлення. Так, у фазі галуження висота рослин становила $44 \pm 5,1$ см, проти $37 \pm 4,1$ см на контролі та за міжфазний період повна бутонізація-початок цвітіння висота рослин досягала 57-67 см, або збільшилась на 52,2-57,0 % (табл. 3.3).

У фазі повного галуження горошку посівного висота становила 35-47 см, яка підвищилась до 65-78 см у фазі повної бутонізації – початку цвітіння, тобто вона зросла на 20-23 та 30-31 см, середньодобовий приріст становив від 2,0 до 3,1 см за добу. Проте, починаючи від повних сходів до фази початку бутонізації середньодобовий приріст висоти рослин його становив 1,23-1,47 см за добу у одновидових посівах та у сумісних – 1,15-1,57 см за добу.

Встановлено, що висота рослин тритикале ярого залежала від норми висіву та рівня удобрення. Зокрема, виявлено вплив горошку посівного на ростові процеси тритикале ярого, що забезпечили збільшення його висоти у фазі повного колосіння-молочна стиглість – на 4-7 см на фоні повного мінерального добрива, порівняно з одновидовим посівом. Особливо дія горошку посівного на зміну висоти рослин проявилася за сівби з нормою висіву 75:50 % за сумісної

сівби компонентів у один рядок. На інших варіантах та фонах мінеральних добрив приріст висоти був несуттєвим.

Таблиця 3.3

Вплив мінеральних добрив та норм висіву на зміну висоти рослин горошку посівного, см

№ вар.	Суміші, норма висіву компонентів, %	Дози добрив	Фази росту і розвитку*		
			1	2	3
1	Тритикале яре,100	Без добрив	-	-	-
		N ₄₅	-	-	-
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	-	-	-
2	Горошок посівний,100	Без добрив	37±4,1	57±4,4	94±5,7
		N ₄₅	41±3,0	63±4,1	99±5,0
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	44±5,1	67±5,3	106±7,0
3	Тритикале яре,50+ горошок посівний,50	Без добрив	35±4,2	65±4,9	97±5,5
		N ₄₅	42±4,8	72±4,6	104±5,8
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	45±3,4	73±3,6	110±6,2
4	Тритикале яре,60 + горошок посівний,50	Без добрив	37±3,4	67±4,0	99±4,8
		N ₄₅	44±3,7	73±4,3	107±4,0
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	45±5,3	76±6,2	111±4,5
5	Тритикале яре,75 + горошок посівний,50	Без добрив	40±3,5	70±5,0	102±6,6
		N ₄₅	47±4,4	75±3,8	109±4,6
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	47±4,2	78±5,2	112±4,5

Примітка:*1 – галушення–початок бутонізації; 2 – повна бутонізація – початок цвітіння; 3 – повне цвітіння–фізіологічна стиглість насіння в нижньому ярусі.

За сумісної сівби тритикале ярого та горошку посівного найбільші показники висоти рослин отримали за норми висіву 75:50 % на фоні N₄₅P₄₅K₄₅, що становили у злакового компонента 114±4,7 см та у горошку посівного 112±4,5 см, або були на 7-8 см вище порівняно з нормою 50:50 %. Найбільший середньодобовий приріст рослин у висоту тритикале ярого 1,89 см за добу та горошку посівного 2,43 см за добу забезпечила травосуміш за норми висіву 60:50 % від повної на фоні N₄₅P₄₅K₄₅.

Отже, на період молочної стиглості зерна тритикале ярого у горошку посівного відмічено фізіологічну стиглість насіння у нижньому ярусі, або ці фази наставали через 58 діб після повних сходів.

Застосування мінеральних добрив підвищує активність асиміляційного апарату та особливе значення у підтримці активності фотосинтезу належить азоту. В травостоях за достатнього світлового режиму поліпшується

використання азоту в результаті чого змінюється напрямок фотосинтезу та обмін речовин. Це сприяє покращенню синтезу білків та прискоренню ростових процесів та збільшує нагромадження сухої речовини.

Спостереження показали, що темпи наростання облистяності рослин горошку посівного в сумісних посівах залежали від мінерального живлення та співвідношення компонентів і довкілля. На час збирання травосумішей у фазі молочної стиглості зерна тритикале ярого облистяність рослин змінювалась за варіантами досліджу.

За проведення досліджень встановлена ефективна дія мінеральних добрив у дозі N_{45} та $N_{45}P_{45}K_{45}$ порівняно з контролем. Облистяність горошку посівного за норми висіву тритикале ярого 50–60 % становила 48,6–48,7 %, тоді як збільшення її до 75 % знаходилась на рівні 47,9–48,4 %, тобто спостерігалася конкуренція за світло і поживні речовини у травосуміші (табл.3.4).

Таблиця 3.4

**Облистяність горошку посівного та площа листкової поверхні
фітоценозу залежно від удобрення та норм висіву**

№ вар.	Суміш, норми висіву, %	Дози добрив	Облистяність, %	Площа листкової поверхні, тис.м ² /га	
				всього	приріст
2	Горошок, 100 %	Без добрив	43,9	39,1	-
		N_{45}	46,2	42,7	3,6
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	47,9	46,4	7,3
3	Тритикале, 50 + горошок, 50	Без добрив	46,2	33,2	-
		N_{45}	48,6	40,1	6,9
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	48,6	39,1	5,9
4	Тритикале, 60 + горошок, 50	Без добрив	46,7	33,5	-
		N_{45}	48,1	40,2	6,7
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	48,7	39,4	5,9
5	Тритикале, 75 + горошок, 50	Без добрив	45,6	33,4	-
		N_{45}	48,4	38,0	4,6
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	47,9	39,4	6,0

На ділянках без добрив облистяність горошку посівного в сумісних посівах знаходилась в межах 45,6-46,7 %. Горошок посівний, як вологолюбна культура, на відміну від тритикале ярого реагував на коливання середньодобової температури повітря за нерівномірного забезпечення вологою у період росту і

розвитку. Тому наростання листкової поверхні його залежала найбільше від норми висіву тритикале ярого.

У формуванні високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур, в тому числі і сумішок тритикале ярого з горошком посівним, важливим чинником є збільшення продуктивності їх фотосинтезу. Добре розвинутий фотосинтетичний апарат, оптимальний за об'ємом і динамікою функціонування, повинен відзначатися високою інтенсивністю та продуктивністю в усіх фазах росту і розвитку рослин, незалежно від цільового його призначення та у кожного сорту є певний інтервал щодо потенційних можливостей формування асиміляційної поверхні.

Встановлено, що одновидові посіви горошку посівного найбільшу площу листкової поверхні сформували 46,4 тис. м²/га за внесення повного мінерального добрива та найменшу 39,1 тис. м²/га на варіантах без внесення добрив. Тобто застосування мінеральних добрив забезпечили підвищення її на 3,6-7,3 тис. м²/га.

За сумісного вирощування горошку посівного з тритикале ярим площа листкової поверхні зменшилась. Найбільша асиміляційна поверхня посівів горошку посівного на мінеральному фоні живлення була за сівби з нормою висіву компонентів 50-60:50 %. – 40,1-40,2 тис. м²/га за внесення вапнякової селітри. За співвідношення компонентів 75:50 % показники становили 38,0 тис. м²/га, тобто площа листкової поверхні сумішок збільшилась на 4,6-6,9 тис. м²/га, порівняно з контролем без добрив. При цьому найбільший приріст відзначено за норми висіву компонентів 50:50 % та найнижчий – 75:50 %.

На посівах з нормою висіву 75:50 % площа листкової поверхні сумішки за внесення повного мінерального добрива становила 39,4 тис. м²/га, приріст був на рівні 6,0 тис. м²/га до контролю та менш загущених посівах – 5,9 тис. м²/га.

Таким чином, площа листкової поверхні травосуміші тритикале ярого з горошком посівним була меншою на 15,4–17,8 % за одновидовий посів бобового компоненту. Найбільшу площу листкової поверхні 40,2 тис. м²/га забезпечила травосуміш за співвідношення компонентів 60:50 % на фоні N₄₅,

яка за внесення мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ становила 39,4 тис. $m^2/га$ за норми висіву 60-75:50 %.

3.2 Видовий склад та формування урожайності зеленої маси бобово-злакових сумішок

Видовий склад бобово-злакового агрофітоценозу змінювався за варіантами та залежав від норм висіву та удобрення. Найбільший відсоток тритикале ярого 64,7-68,4 % відмічено за норми висіву 60-75 % на варіантах без внесення добрив. За норми висіву 50 % частка його знаходилась в межах 58,3-59,5 % незалежно від рівня удобрення (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Ботанічний склад урожаю бобово-злакових травосумішей залежно від норм висіву та удобрення, %

№ вар.	Видовий склад суміші та норми висіву, %	Дози добрив	Тритикале яре	Горошок посівний	Бур'ян
1	Тритикале яре, 100	Без добрив	87,7	-	12,3
		N_{45}	92,3	-	7,7
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	93,4	-	6,6
2	Горошок посівний, 100	Без добрив	-	90,5	9,5
		N_{45}	-	94,3	5,7
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	-	93,6	6,4
3	Тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50	Без добрив	58,3	33,9	7,8
		N_{45}	59,5	35,0	5,5
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	58,4	37,1	4,5
4	Тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50	Без добрив	64,7	29,7	5,6
		N_{45}	62,8	32,4	4,8
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	61,6	35,2	3,2
5	Тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50	Без добрив	68,4	24,3	7,3
		N_{45}	63,6	31,4	5,0
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	63,0	33,4	3,6

На фоні вапнякової селітри підвищилась до 59,5-63,6 % та стабільною відмічена за повного мінерального добрива 58,4-63,0 %. Виявлено реакцію горошку посівного на застосування мінеральних добрив у вигляді нітроамофоски та вапнякової селітри. У середньому за варіантами досліду

найменша частка горошку посівного у агрофітоценозі відзначена за внесення N_{45} – 31,4-32,4 % на загущених варіантах (110-125%) та зросла до 35,2-37,1 % за використання повного мінерального добрива. Встановлено, що за норми висіву тритикале ярого 50-60 % від повної найбільша частка горошку посівного була на фоні азотних добрив у вар.3 – 35,0 % та у вар.3,4 – 35,2-37,1 % – за використання $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Важливість вирощування бобово-злакових агрофітоценозів полягає ще в тому, що вони за рахунок створеного щільного стеблостою та біологічним особливостям конкурують з бур'янами в посівах. Кількість бур'янів у видовому складі травосумішей коливалася та становила 3,2-7,8 %, а в одновидових посівах 5,7-12,3%.

Таким чином, в загущених травосумішах між рослинами відбувається конкуренція за фактори життя. За таких умов злаковий компонент залишається більш конкурентоздатним за внесення вапнякових азотних добрив, ніж горошок посівний, тоді як за повного мінерального добрива в посівах зменшується конкуренція між рослинами, завдяки чому підвищується частка бобового компоненту. Міжвидова конкуренція проявляється пригніченням рослин злакового компонента горошком посівним за рахунок виткого стебла, займаючи у травостої верхній ярус. Тому, застосування різних технологічних заходів вирощування агрофітоценозів однорічних культур дозволяє оптимізувати видовий склад в урожаї.

Дослідження показали, що формування урожайності зеленої маси суміші тритикале ярого з горошком посівним залежало від умов зволоження у період вегетації. Як правило, при кращій забезпеченості рослин вологою вони ліпше засвоюють поживні речовини (табл.3.6).

Показники урожайності зеленої маси залежали від рівня удобрення та норм висіву. Найкращий урожай зеленої маси 28,2 т/га забезпечила суміш за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ та сівби компонентів 75:50 %, а за норми 60:50 % від повної показники зменшились на 1,1 т/га, або на 4,0 %.

Показники зменшились за норми висіву тритикале ярого до 50 % та знаходились в межах 25,6 т/га, або на 3,2 т/га нижче.

Таблиця 3.6

Урожайність зеленої маси агрофітоценозу тритикале ярого з горошком посівним залежно від удобрення та норм висіву

№ вар.	Видовий склад суміші та норми висіву, %	Дози добрив	Зелена маса, т/га	Приріст до контролю без добрив, %	Частка бобового компоненту, т/га
1	Тритикале яре, 100	Без добрив	17,7	-	-
		N ₄₅	19,7	11,3	-
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	23,2	31,0	-
2	Горошок посівний, 100	Без добрив	21,5	-	-
		N ₄₅	23,3	8,4	-
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	25,3	17,7	-
3	Тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50	Без добрив	21,6	-	7,3
		N ₄₅	24,5	13,4	8,6
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	25,6	18,5	9,5
4	Тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50	Без добрив	22,3	-	6,6
		N ₄₅	25,7	15,2	8,3
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	27,7	24,2	9,8
5	Тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50	Без добрив	22,4	-	5,4
		N ₄₅	25,6	14,3	8,0
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	28,8	28,6	9,6
НІР ₀₅ , т/га			0,57		

Таким чином, найбільший приріст урожайності зеленої маси отримали за норми висіву компонентів 75:50 %, що становив 28,6 % за внесення повного мінерального добрива. Застосування вапнякової селітри забезпечило приріст зеленої маси 13,4-15,2 % порівняно до контролю без добрив.

При цьому застосування азотних добрив (N₄₅), за погодних умов цього року було менш ефективним ніж використання N₄₅P₄₅K₄₅. Виявлено, що за нерівномірного вологозабезпечення та високої середньодобової температури повітря в період вегетації (від повних сходів до колосіння, 48 діб) затримувалось засвоєння мінеральних добрив. Про це свідчать отримані прирости зеленої маси залежно від застосування різного рівня удобрення 13,4-15,2 та 18,5-28,6 % відповідно.

Одновидові посіви тритикале ярого та горошку посівного на вапняковому фоні добрив забезпечили приріст зеленої маси 11,3, та 8,4 % відповідно, який зріс до 31,0 та 17,7 % за використання $N_{45}P_{45}K_{45}$. Урожайність зеленої маси тритикале ярого знаходилась в межах 17,7-23,2 т/га та горошку посівного 21,5-25,3 т/га залежно від фону живлення, або нижче за сумісних посівів.

У формуванні урожайності зеленої маси відмічено різницю між нітроамофоскою та вапняковою селітрою, яка корегувалась нормою висіву тритикале ярого та зменшилася на 1,1 т/га за сівби 50 %, 60 % – на 2,0 т/га та 75 % – 3,2 т/га, або була нижчою на 4,5-12,5 %.

В ботанічному складі найбільша частка горошку посівного відмічена за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$, що становила 9,5-9,8 т/га зеленої маси, або 33,3-37,1 %.

Таким чином, темпи приросту зеленої маси залежали від зовнішніх умов довкілля, співвідношення культур у суміші. На початкових етапах росту і розвитку процес нагромадження надземної маси у горошку посівного проходив повільно порівняно з тритикале ярим, про це свідчили показники висоти рослин. На 40-50 добу після повних сходів відбувалось максимальне нагромадження зеленої маси сумісних посівів порівняно з одновидовими посівами тритикале ярого та горошку посівного.

3.3 Кормова продуктивність бінарних сумішок залежно від доз мінеральних добрив та норм висіву

Вміст сухої речовини є одним із показників, що характеризує якісний склад зеленої маси обумовлюється фазами росту і розвитку рослин та агротехнічними заходами вирощування. Встановлено, що на вміст сухої речовини впливали погодні умови, удобрення та норми висіву горошку посівного і тритикале ярого. На неудобрених варіантах в одновидових посівах вміст сухої речовини у тритикале ярого становив 25,78 %, у горошку посівного 19,01 %. Внесення вапнякової селітри у дозі N_{45} сприяло зменшенню вмісту

сухої речовини у тритикале ярого до 25,61 % та у горошку до 17,30 %, а найменші данні були за використання комплексного мінерального добрива 25,05 та 16,30 % відповідно.

За сумісного посіву цих культур вміст сухої речовини обумовлювався зміною удобрення та нормою висіву тритикале ярого. З нормою висіву компонентів 75:50 % у тритикале ярого він знаходився в межах 26,19 % на контролі та поступово зменшився до 24,46 % на фоні максимального мінерального живлення. У горошку посівного вміст сухої речовини коливався відповідно від 21,08 до 19,99 % залежно від рівня удобрення (рис.3.1).

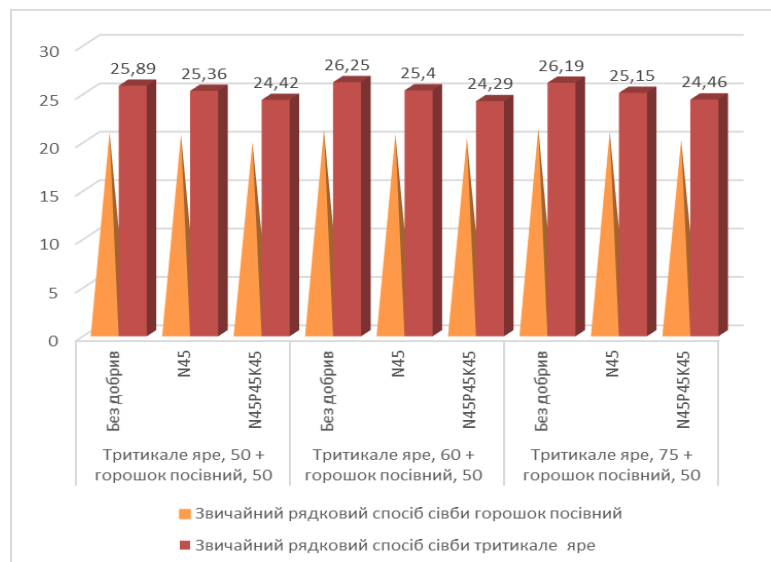


Рис.3.1 Вміст сухої речовини у рослин тритикале ярого і горошку посівного за вирощування в сумісних посівах, %

За співвідношення компонентів 60:50 % від повної норми вміст сухої речовини у горошку посівного становив 20,57 % при внесенні вапнякової селітри та підвищився до 21,05 % на контролі, така ж сама тенденція відмічена у тритикале ярого відповідно 24,29 та 26,25 %. Ці показники також змінювались за норми висіву 50:50 %, що становили у тритикале ярого 24,42 та 25,89 %, у горошку посівного 19,71-20,76 %.

При вирощуванні горошку посівного в сумісних посівах нами виявлено вплив досліджуваних факторів на вміст сухої речовини. Так, за сумісної сівби обох компонентів в один рядок вміст сухої речовини в середньому у горошку

посівного становив 20,99 та 26,11 % у тритикале ярого на неудобрених варіантах.

За внесення вапнякової селітри у дозі N_{45} вміст сухої речовини у горошку посівного становив 20,64 та 25,30 % у тритикале ярого, в той час на фоні нітроамофоски показники становили відповідно 19,93 і 24,39 %. Це говорить проте, що на даному фоні рослини повільно старіли порівняно з використанням вапнякової селітри у дозі 45 кг/га д.р.

Таким чином, нами виявлено дію мінеральних добрив та норм висіву на накопичення сухої речовини в рослинах обох компонентів. Із загущенням вміст сухої речовини у рослин тритикале ярого зменшувався та становив за норми висіву 50 % – 24,89 %, 60 % – 24,84 та 24,80 % за сівби 75 % від повної норми, тоді як у горошку посівного навпаки зростав та становив відповідно 20,12; 20,33 та 20,40 %.

Найнижчі показники вмісту сухої речовини у обох культур отримали на фоні внесення повного мінерального добрива. У період росту і розвитку, крім азоту, рослини були забезпечені фосфором та калієм, що запобігало їх швидкому біологічному «старінню», порівняно з використанням вапнякової селітри.

Кормова продуктивність бінарної сумішки тритикале ярого з горошком посівним в значній мірі залежала від погодних умов в період вегетації, рівня урожайності та впливу факторів, що досліджували. Встановлено, що найбільший вихід сухої речовини на контролі без добрив отримали у вар.4 – 5,40 т/га, за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ у вар.5 – 6,23 т/га. Механізм дії вапнякової селітри на накопичення сухої речовини відрізнявся нижчими показниками, які розподілились таким чином у вар. 3 – 5,71 т/га, вар.4 – 6,02 та 5,90 т/га – у вар.5 (табл.3.7).

Встановлено, що сумісні посіви були більш продуктивніше порівняно з одновидовими посівами горошку посівного та поступались тритикале ярому на фоні повного мінерального добрива. Вихід сухої речовини у тритикале ярого становив 5,61-6,27 т/га, тоді як у горошку посівного 4,85-5,03 т/га.

Таблиця 3.7

**Накопичення сухої речовини сумісними посівами тритикале
ярого з горошком посівним, т/га**

№ вар.	Видовий склад сумішей та норми висіву, %	Без добрив (контроль)	N ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
1	Тритикале яре, 100	5,08	5,61	6,27
2	Горошок посівний, 100	4,57	4,85	5,03
3	Тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50	5,16	5,71	5,52
4	Тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50	5,40	6,02	6,07
5	Тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50	5,10	5,90	6,23
NIP ₀₅ , т/га			0,23	

В травосуміші за сівби 50 % від повної норми висіву кожної культури (варіант 3) отримали рівномірне накопичення сухої речовини 5,52-5,71 т/га незалежно від рівня удобрення. Це свідчить про кооперацію між рослинами в агрофітоценозі та відсутності агресивності за фактори життя. Підвищення норми висіву на 10 % тритикале ярого сприяло зростанню виходу сухої речовини до 6,02-6,07 т/га за обох рівнів мінерального живлення. Лише за норми висіву 75 % тритикале ярого різниця між фонами удобрення знаходилась в межах 0,33 т/га, або складала 5,6 %. Різниця між нормами висіву становила 12,9 (вар.3) та 2,6 % (вар.4).

Таким чином, найбільший вихід сухої речовини забезпечили суміші за внесення нітроамофоски у дозі N₄₅P₄₅K₄₅ та норми висіву 75:50 %. Вдало підібрані культури, які відрізняються за біологічними особливостями незалежно від погодних умов забезпечили сталі врожаї зеленої маси та збір сухої речовини. Виявлено позитивну дію мінеральних добрив у вигляді нітроамофоски на накопичення сухої речовини сумішами, де різниця між варіантами була в межах 0,16-0,55 т/га (5,52-6,23 т/га) залежно від норми висіву, а при внесенні вапнякової селітри – 0,19-0,31 т/га (5,71-6,02 т/га).

На основі проведеного хімічного аналізу сухої речовини зеленої маси

сумішей тритикале з горошком посівним встановлено, що вміст сирого протеїну залежав від рівня удобрення, його виду та норм висіву. За сівби тритикале в чистому посіві на контролі вміст сирого протеїну становив 11,14 %, на фоні N₄₅ підвищився до 12,04 % та внесенні N₄₅P₄₅K₄₅ складав 13,22 %. У горошку посівного найвищий вміст сирого протеїну був на фоні повного мінерального добрива – 22,16 %, тоді як при внесенні азотних добрив у дозі 45 кг/га д.р. зменшився на 2,10 % та найменший отримали на контролі без добрив 16,96 %.

На нашу думку при застосуванні мінеральних добрив у вигляді нітроамофоски створювались найкращі умови симбіотичної діяльності бульбочкових бактерій та засвоєння поживних речовин з ґрунту. Вміст сирого протеїну у горошку посівного зріс на 3,10-3,93 % на фоні азотних добрив, при цьому за використання повного мінерального добрива приріст становив 5,20 % (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Вплив елементів технології на вміст сирого протеїну у сухій речовині тритикале ярого і горошку посівного, %

№ вар.	Видовий склад сумішей та норми висіву, %	Без добрив (контроль)		N ₄₅		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	
		тритикале яре	горошок посівний	тритикале яре	горошок посівний	тритикале яре	горошок посівний
1	Тритикале яре, 100	11,14	-	12,04	-	13,22	-
2	Горошок посівний, 100	-	16,96	-	20,06	-	22,16
3	Тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50	11,14	15,20	13,40	19,38	14,08	21,87
4	Тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50	11,13	15,54	13,43	19,48	14,11	21,93
5	Тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50	11,12	15,66	13,02	19,42	13,86	21,84

Кормова цінність бобово-злакових сумішок характеризується вмістом в 1 кг сухої речовини кормових одиниць, валової та обмінної енергії.

На основі зоотехнічного аналізу та коефіцієнтів перетравності ми визначали енергетичну поживність корму [31].

Встановлено, що на контролі без добрив в 1 кг сухої речовини вміст кормових одиниць у тритикале ярого знаходився у межах 0,838-0,880. Помітно зменшився вміст кормових одиниць за внесення вапнякової селітри у дозі N₄₅, який складав 0,744-0,751 та підвищився до 0,733-0,744 за використання повного мінерального добрива N₄₅P₄₅K₄₅ (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вміст кормових одиниць в 1 кг сухої речовини однорічних культур

№ вар.	Видовий склад сумішей та норми висіву, %	Без добрив (контроль)	N ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
1	Тритикале яре, 100	0,838	0,878	0,880
2	Горошок посівний, 100	0,809	0,824	0,836
3	Тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50	0,739	0,751	0,744
4	Тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50	0,743	0,744	0,741
5	Тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50	0,743	0,751	0,733

Вміст валової енергії на фоні без добрив коливався від 17,96 до 18,18 МДж залежно від варіантів. Внесення азотних добрив у дозі 45 кг/га д.р. сприяло підвищенню вмісту валової енергії у горошку посівного та тритикале відповідно до 18,34 та 18,04 МДж, за повного мінерального добрива – 18,68 і 18,08 МДж. У сумісних посівах показники становили 18,24-18,35 МДж.

Вміст обмінної енергії у чистих посівах тритикале та горошку посівного на фоні без внесення добрив становив 10,65 та 8,41 МДж. Сумісні посіви на даному фоні добрив забезпечили показники обмінної енергії в межах від 9,53-9,57 МДж. На фоні мінеральних добрив вони зросли у чистому посіві тритикале до 10,70-10,72 МДж і у горошку посівного до 8,57-8,70 МДж.

На фоні мінеральних добрив показники обмінної енергії становили 9,60-9,68 МДж (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вміст в 1 кг сухої речовини валової і обмінної енергії (МДж)

№ вар.	Культури та їх норми висіву, %	Без добрив		N ₄₅		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	
		1*	2**	1*	2**	1*	2**
1	Тритикале яре, 100	17,96	10,65	18,04	10,70	18,08	10,72
2	Горошок посівний, 100	18,16	8,41	18,34	8,57	18,68	8,70
3	Тритикале, 50 + горошок посівний, 50 ^a	18,10	9,53	18,28	9,65	18,27	9,64
4	Тритикале, 60 + горошок посівний, 50 ^a	18,16	9,55	18,24	9,60	18,27	9,61
5	Тритикале, 75 + горошок посівний, 50	18,18	9,57	18,25	9,60	18,35	9,68

Примітка: 1* – валова енергія; 2** – обмінна енергія.

Одним із основних показників, що характеризує поживність корму є вихід сирого протеїну та забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном. Дослідження показали, що вихід кормових одиниць в чистому посіві тритикале ярого на фоні без внесення добрив становив 4,26 т/га, при внесенні мінеральних добрив – 4,92-5,52 т/га (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Вихід кормових одиниць та сирого протеїну вирощування бобово-злакових сумішок

№ вар.	Кормові одиниці			Сирий протеїн		
	Без добрив	N ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	Без добрив	N ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
1	4,26	4,92	5,52	0,57	0,68	0,83
2	3,69	3,99	4,21	0,78	0,97	1,11
3	3,81	4,28	4,11	0,65	0,89	0,93
4	4,01	4,48	4,50	0,67	0,93	1,03
5	3,79	4,43	4,57	0,63	0,87	1,04

Примітки (%): *1 – тритикале яре, 100; 2 – горошок посівний, 100; 3 – тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50; 4 – тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50; 5 – тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50.

У горошку посівного вихід кормових одиниць був в межах 3,69-4,21 т/га та

суміщі забезпечили 4,11-4,57 т/га. Вихід сирого протеїну за сівби бінарної суміші з нормою висіву 75:50 % від повної був найбільшим і становив 1,04 т/га за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$, тоді як на варіантах з вапняковою селітрою він знаходився на рівні 0,8-0,93 т/га, або зменшився на 11,8-19,5 %. У разі зменшення норми висіву злакового компонента на 15-25 % вихід сирого протеїну підвищився до 0,93–1,03 т/га на фоні повного мінерального добрива, або зріс на 4,5-10,8 % порівняно з використанням N_{45} .

Про кормову цінність рослинної сировини сумішей тритикале з горошком посівним свідчить вихід перетравного протеїну та забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном. Найвища ефективність добрив відзначена в чистому посіві горошку посівного, що забезпечила вихід перетравного протеїну 0,708-0,810 т/га з вмістом в кормовій одиниці 177-192 г, тоді як у тритикале ярого показники були на рівні 0,47-0,58 т/га і 96-105 г відповідно (табл.3.12).

Таблиця 3.12

**Кормова продуктивність сумішки тритикале ярого
з горошком посівним**

№ вар.	Перетравний протеїн, т/га			Забезпеченість перетравним протеїном кормової одиниці, г		
	Без добрив	N_{45}	$N_{45}P_{45}K_{45}$	Без добрив	N_{45}	$N_{45}P_{45}K_{45}$
1	0,39	0,47	0,58	91	96	105
2	0,56	0,71	0,81	154	177	192
3	0,49	0,67	0,70	128	156	170
4	0,50	0,70	0,77	125	156	172
5	0,47	0,65	0,78	124	147	171

Примітки (%): *1 – тритикале яре, 100; 2 – горошок посівний, 100; 3 – тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50; 4 – тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50; 5 – тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50.

Збір перетравного протеїну у травосумішей на неудообрених варіантах був вище на 20,5-28,2 %, ніж в одновидових посівах тритикале ярого. На фоні внесення азотних добрив він збільшився на 38,2-48,9 % порівняно з чистим посівом тритикале ярого, а за використання $N_{45}P_{45}K_{45}$ становив 0,70-0,77 т/га за норми висіву компонентів 50–60:50 % та найбільшим був за сівби з нормою висіву 75:50 % – 0,78 т/га, або при внесенні 1 кг добрив можна одержати 2,78 кг

перетравного протеїну. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном становила 170-172 г [7].

Висновки до розділу 3:

Встановлено, що ярусне розміщення рослин у травостої впливає на формування урожаю біомаси. Із збільшенням норми висіву тритикале ярого до 75 % приріст урожаю зеленої маси становив 28,6 % на фоні мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$, проти 24,2 % за співвідношення норми висіву 60:50 %.

Травосуміші тритикале ярого з горошком посівним забезпечили максимальні показники поживності рослинної сировини при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ за сумісної сівби обох компонентів у один рядок за норми висіву 75:50 %.

За внесення азотних добрив вихід сирого протеїну зріс на 38,2-48,9 % порівняно з чистим посівом тритикале ярого, а за використання $N_{45}P_{45}K_{45}$ становив 0,70-0,77 т/га за норми висіву компонентів 50–60:50 %.

Найбільший вихід сирого протеїну забезпечила сумішка з нормою висіву 75:50 % – 0,78 т/га, або за внесення 1 кг добрив можна одержати 2,78 кг перетравного протеїну.

За вирощування бобово-злакових сумішок забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном становила 170-172 г.

РОЗДІЛ 4

ЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СУМІШЕЙ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО З ГОРОШКОМ ПОСІВНИМ НА КОРМОВІ ЦІЛІ

4.1 Енергетична оцінка технологічних заходів вирощування сумішей тритикале ярого з горошком посівним

Впровадження сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в першу чергу пов'язано із споживанням пального, електроенергії та добрив. Тому з метою підвищення ефективності використання техніки та інших засобів виробництва необхідно ретельно враховувати витрати енергії, вкладеної у виробництво продукції й енергії, яка накопичується урожаєм[39].

Крім загальноприйнятих методів обліку ефективності технологій вирощування кормових культур за грошовими і трудовими витратами, застосовують оцінку їх за сукупною енергією затраченою на виробництво корму, або за акумульованою в ньому.

Сучасні технології вирощування кормових культур ще недосконалі, зокрема мають місце великі витрати енергії на пальне. Тому надмірна хімізація процесів вирощування кормових культур призводить до досить значного збільшення витрат сукупної енергії та погіршення якості кормів. Важливо зменшити не тільки енерговитрати на гектар, а й витрати сукупної енергії на одиницю продукції, що значною мірою залежить від урожайності культури. При вирощуванні кормових культур технологічні процеси постійно вдосконалюється на основі використання сучасних сільськогосподарських машин та системи удобрення.

Важливими показниками енергетичної оцінки технології вирощування є вихід валової та обмінної енергії з одиниці площі, енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності.

Енергетичний коефіцієнт – відношення енергії отриманої з врожаєм до енергії яка була витрачена на вирощування даного врожаю.

Коефіцієнт енергетичної ефективності – це відношення чистого енергетичного прибутку до енергії, що витрачалась на вирощування врожаю.

Розрахунки показали, що вихід валової та обмінної енергії залежали від удобрення та норм висіву. На фоні без внесення мінеральних добрив вихід валової енергії у варіанті 1, де висівали тритикале з нормою висіву 5,0 млн/га складав 91,23 ГДж/га та у горошку посівного вар.2 становив 82,99 ГДж/га. У бінарних сумішах він змінювався за варіантами та знаходився в межах від 92,72 до 98,06 ГДж/га, а вихід обмінної енергії становив 38,43-54,10 ГДж/га (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Вихід валової та обмінної енергії бобово-злакових сумішей
залежно від удобрення та норм висіву, ГДж/га**

*№ вар.	Валова енергія			Обмінна енергія		
	Без добрив (контроль)	N ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	Без добрив (контроль)	N ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
1	91,23	101,20	113,36	54,10	60,02	67,21
2	82,99	88,95	93,96	38,43	41,56	43,76
3	93,40	104,38	100,85	49,17	55,10	53,21
4	98,06	109,80	110,90	51,57	57,79	58,33
5	92,72	107,68	114,32	48,81	56,64	60,31

Примітки (%): *1 – тритикале яре, 100; 2 – горошок посівний, 100; 3 – тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50; 4 – тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50; 5 – тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50.

На варіантах з використанням мінеральних добрив у дозі N₄₅ за сумісної сівби обох компонентів по 50 % від повної норми вихід валової енергії складав 104,38 ГДж/га та обмінної енергії 55,10 ГДж/га та показники зростали відповідно до 107,68-109,80 та 56,64-57,79 ГДж/га з підвищенням норми висіву тритикале ярого.

Застосування повного мінерального добрива сприяло збільшенню виходу

валової та обмінної енергії відповідно до 100,85-114,32 та 53,21-60,31 ГДж/га незалежно від норми висіву злакового компоненту.

Встановлено, що за сівби тритикале ярого та горошку посівного з нормою висіву 75:50 % отримали найвищі показники валової енергії 114,32 ГДж/га та 60,31 ГДж/га обмінної енергії порівняно з нормою висіву 50-60 %. Сукупні витрати різнились за варіантами та залежали від рівня мінерального живлення, які за внесення вапнякової селітри у дозі N_{45} становили 23,15-24,58 та 23,54-24,98 ГДж/га на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Витрати сукупної енергії при вирощуванні сумішей тритикале ярого з горошком посівним, ГДж/га

№ вар.	Видовий склад та норми висіву, %	Без добрив	N_{45}	$N_{45}P_{45}K_{45}$
1	Тритикале яре, 100	22,57	24,20	24,59
2	Горошок посівний, 100	21,52	23,15	23,54
3	Тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50	22,06	23,69	24,08
4	Тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50	22,42	24,05	24,44
5	Тритикале яре ,75 + горошок посівний, 50	22,95	24,58	24,98

За сівби тритикале ярого та горошку посівного з нормою висіву 50:50 % сукупні витрати становили 23,69-24,08 ГДж/га, а за норми висіву компонентів 60:50 % 24,05-24,44 ГДж/га та 75:50% – 24,58-24,98 ГДж/га залежно від рівня удобрення. Найменші показники сукупних витрат отримали на контролі.

Ефективність вирощування бобово-злакових сумішей обумовлюється коефіцієнтом енергетичної ефективності і енергетичним коефіцієнтом. У наших дослідженнях коефіцієнт енергетичної ефективності на фоні без добрив становив 1,78-2,39, а при внесенні мінеральних добрив у дозі N_{45} становив 1,80-2,48 та 1,86-2,73 – $N_{45}P_{45}K_{45}$. Енергетичний коефіцієнт становив 3,85-4,61 незалежно від рівні удобрення та норм висіву(табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Біоенергетична оцінка технології вирощування сумішей
тритикале ярого з горошком посівним**

№ вар.*	Енергетичний коефіцієнт (K_e)			Коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee})		
	Без добрив (контроль)	N_{45}	$N_{45}P_{45}K_{45}$	Без добрив (контроль)	N_{45}	$N_{45}P_{45}K_{45}$
1	4,04	4,18	4,61	2,39	2,48	2,73
2	3,85	3,84	3,99	1,78	1,80	1,86
3	4,51	4,41	4,19	2,23	2,32	2,21
4	4,38	4,57	4,54	2,30	2,40	2,39
5	4,04	4,38	4,58	2,12	2,31	2,41

Примітки (%): *1 – тритикале яре, 100; 2 – горошок посівний, 100; 3 – тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50; 4 – тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50; 5 – тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50.

За сівби тритикале ярого з нормою висіву 75 % отримали найбільший енергетичний коефіцієнт 4,58 та коефіцієнт енергетичної ефективності 2,41 при використанні мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$. А за внесення вапнякової селітри у дозі N_{45} показники були нижчими та становили відповідно 4,38 та 2,31.

Таким чином, найвищі показники біоенергетичної оцінки вирощування тритикале ярого з горошком посівним забезпечили варіанти за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ з нормою висіву 75:50 % від повної, де енергетичний коефіцієнт і коефіцієнт енергетичної ефективності становили 4,58 та 2,41.

4.2 Економічна оцінка вирощування сумісних посівів тритикале ярого з горошком посівним

Економічну оцінку технологій вирощування бобово-злакових сумішей проводили на основі типових технологічних карт з урахуванням повної механізації виробничих операцій[39;47]. Вартість матеріалів (насіння, добриво,

пальне тощо) визначена з урахуванням середніх ринкових цін станом на січень 2021 року. Ціна 1 тони кормових одиниць тритикале ярого та горошку посівного прирівнювалася до ціни 1т фуражного зерна вівса (3500 грн./т) (табл.4.4).

Таблиця 4.4

Виробничі витрати за вирощування одновидових посівів та їх травосумішей, грн/га

№ вар.	Видовий склад та норми висіву, %	Дози мінеральних добрив		
		Без добрив (контроль)	N ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
1	Тритикале яре,100	6114	8364	9972
2	Горошок посівний, 100	4844	6094	8264
3	Тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50	4988	7244	9124
4	Тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50	5284	7542	9351
5	Тритикале яре ,75 + горошок посівний, 50	5722	7978	9682

Встановлено, що ресурсоемність бінарних сумішей змінювалася за варіантами та залежала від рівня удобрення і норм висіву. За використання мінеральних добрив у дозі N₄₅ виробничі витрати зростали за варіантами дослідів з 7244 до 7978 грн./га, а за внесення N₄₅P₄₅K₄₅ показники ще підвищились з 9124 до 9682 грн./га при вирощуванні бобово-злакових сумішок.

Виявлено, що мінеральні добрива забезпечили не тільки зростання показників продуктивності фітоценозу, а й умовно чистого прибутку на 1 га посіву та рентабельності. З отриманих даних видно, що умовно чистий прибуток на фоні без добрив становив 7581-8838 грн./га залежно від варіантів дослідів. На фоні вапнякової селітри за вирощування бобово-злакової сумішки показники становили 7571-8182 грн./га, які зменшились до 5302-6445 грн./га за внесення нітроамофоски (табл.4.5).

Таблиця 4.5

**Економічні показники за вирощування однорічних культур
та їх бінарних сумішей**

* № вар.	Вартість продукції, грн/га			Умовно чистий прибуток, грн./га		
	Без добрив (контроль)	N ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	Без добрив (контроль)	N ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
1	14952	17269	19375	8838	8905	9403
2	12952	14005	14777	8108	7911	6513
3	13373	15023	14426	8385	7779	5302
4	14075	15724	15796	8791	8182	6445
5	13303	15549	16041	7581	7571	6359

Примітки (%): *1 – тритикале яре, 100; 2 – горошок посівний, 100; 3 – тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50; 4 – тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50; 5 – тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50.

Найбільший умовно чистий прибуток отримали у вар.4 – 8182 грн./га, за вирощування суміші тритикале ярого з горошком посівним з нормою висіву 60:50 % та внесення вапнякової селітри у дозі 45 кг/га д.р. За використання мінеральних добрив у дозі N₄₅P₄₅K₄₅ (нітроамофоски) варіант забезпечив умовно чистий прибуток лише 6445 грн./га. Одновидові посіви тритикале ярого та горошку посівного забезпечили вищий умовно чистий прибуток порівняно із бінарними сумішами.

Найбільший рівень рентабельності отримали на фоні без добрив в одновидових посівах 145-167 % та у сумісних – 132-168 %. Використання мінеральних добрив у вигляді нітроамофоски (N₄₅P₄₅K₄₅) забезпечив рівень рентабельності виробництва найменший 58-69 % (табл.4.6).

Встановлено, що збільшення норми висіву тритикале ярого до 75 % та сівби горошку посівного 50 % від повної призводило до зниження рентабельності виробництва. Якщо за внесення вапнякової селітри у дозі 45 кг/га д.р. рівень рентабельності становив 95 %, тоді як на фоні повного мінерального добрива зменшився на 29 %.

Таблиця 4.6

**Рівень рентабельності вирощування сумішей тритикале
ярого з горошком посівним, %**

№ вар.	Видовий склад агрофітоценозу та норми висіву, %	Без добрив	N ₄₅	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
1	Тритикале яре, 100	145	106	94
2	Горошок посівний, 100	167	130	79
3	Тритикале яре, 50 + горошок посівний, 50	168	107	58
4	Тритикале яре, 60 + горошок посівний, 50	166	109	69
5	Тритикале яре, 75 + горошок посівний, 50	132	95	66

Таким чином, на основі проведених розрахунків економічної ефективності вирощування бінарних сумішей найвпливовішим елементом у технології, який мав позитивну дію на підвищення показників продуктивності та в кінцевому результаті і на рівень економічної оцінки виробництва став варіант з нормою висіву 75:50 % за внесення мінеральних добрив у дозі N₄₅P₄₅K₄₅.

Висновки до розділу 4:

Найвищі показники біоенергетичної оцінки вирощування тритикале ярого з горошком посівним забезпечили варіанти за внесення мінеральних добрив у дозі N₄₅P₄₅K₄₅ з нормою висіву 75:50 % від повної, де енергетичний коефіцієнт і коефіцієнт енергетичної ефективності становили 4,58 та 2,41.

За економічною ефективністю технології вирощування бінарних сумішей найвпливовішим елементом, який мав позитивну дію на підвищення показників продуктивності і на рівень економічної оцінки виробництва став варіант з нормою висіву 75:50 % за внесення мінеральних добрив у дозі N₄₅P₄₅K₄₅.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі узагальнені експериментальні дані з технології вирощування травосумішей тритикале ярого з горошком посівним, яка базується на раціональному поєднанні норм висіву компонентів та удобрення з метою виробництва високоякісних кормів в умовах СФГ «Нива» Хмельницького району.

1 Встановлено, що інтенсивність наростання висоти рослин у тритикале ярого та горошку посівного співпадала та становили відповідно $114 \pm 4,7$ і $112 \pm 4,5$ см за норми висіву 75:50 % та внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

2. Сумісні посіви тритикале ярого з горошком посівним з нормою висіву 75:50 % забезпечили облистяність 47,9 % та площу листової поверхні на рівні 39,4 тис. m^2 /га за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$.

3. Найбільшу урожайність зеленої маси 28,8 т/га, вихід сухої речовини 6,23 т/га, кормових одиниць 4,57 т/га, перетравного протеїну 0,78 т/га з вмістом 171 г перетравного протеїну в кормовій одиниці. отримали за норми висіву 75:50 %.

4. В урожаї зеленої маси запропонованої травосуміші акумулювалось у середньому валової енергії 114,32 ГДж/га та 60,31 ГДж/га обмінної енергії за сівби компонентів звичайним рядковим способом з нормою висіву 75:50 %..

Енергетичний коефіцієнт і коефіцієнт енергетичної ефективності травосуміші триитикале ярого з горошком посівним становив відповідно 4,58 та 2,41 за внесення нітроамофоски у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ з нормою висіву компонентів 75:50 %.

5. Травосуміш тритикале ярого з горошком посівним за внесення нітроамофоски у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ забезпечила умовно чистий прибуток на рівні 6445 грн/га з рентабельністю виробництва 66 % за звичайного рядкового способу сівби з нормою висіву компонентів 75:50 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі одержаних результатів досліджень, енергетичної та економічної оцінки технології вирощування бобово-злакової травосуміші з урожайністю зеленої маси 28,8 т/га, виходом сухої речовини 6,23 т/га та сирого протеїну 1,04 т/га рекомендується:

– висівати тритикале яре з нормою висіву 3,75 млн/га звичайним рядковим способом та горошок посівний – 1,0 млн/га схожих насінин за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аралов В.І., Гуменна Н.І. Вплив строків і норм висіву на насінневу продуктивність сортів ярої вики. Збірник наукових праць Центру наукового забезпечення АПВ, Вінниця, 2004. С. 52-56.
2. Бабич А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. К.: Урожай, 1993. С. 86–87.
3. Білітюк А.Г., Гірка В.С., Каленська С.М, Андрушків М.І.. Тритикале в Україні. К., 2004.376 с.
- 4.Булавина Т.М. Влияние норм высева семян и доз азотных удобрений на урожайность ярового тритикале Лана. Земледелие и селекция в Беларуси. Минск, 2003.Вып. 39. С. 43-47.
- 5.Ваулина Г.И. Формирование урожая и качества зерна яровых форм тритикале в зависимости от условий минерального питания. Бюл. ВИУА, 2002. № 116. С.173-176.
- 6.Загребельний Р.А., Гетман Н.Я. Особливості проходження ростових процесів тритикале ярого та горошку посівного за сумісного вирощування. Матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення».3-4 червня, Житомир,2021. С.80-82.
- 7.Гетман Н.Я., Чернецька С.Г. Агротехнологічні основи формування продуктивності тритикале ярого в умовах Лісостепу правобережного. Посібник Українського хлібороба.2015. №1. С.71-73.
- 8 Гетман Н.Я., Курнаєв О.М., Опанасенко Г.В., Виговська І.О., Ксенчіна О.М. Якість та поживність корму із бобово–злакових сумішей однорічних культур. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2013. Вип. 76. С. 121-126.
- 9.Господаренко Г.М. Агрохімія мінеральних добрив. К.: Наука, світ, 2003.136 с.

10. Демидась Г. І., Ямкова В.В. Зміна продуктивності злаково-бобових сумішок на зелену масу залежно від густоти їх посівів. Корми і кормовиробництво. Вінниця: 2011. Вип. 69. С. 152-156.

11. Державний реєстр сортів рослин придатних до поширення в Україні у 2014 році. Міністерство аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин. К.: ТОВ «Алефа», 513 с.

12. Елсуков М.П., Тютюнников А.И., Митрофанов.С. А., Шишкин А.И. Однолетние кормовые растения. М.: Колос, 1967. 350 с.

13. Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т., Свістунова І.В. Продуктивність культур різних за групами стиглості сортів тритикале в ранньовесняному періоді сировинного конвеєра. Корми і кормовиробництво. Вінниця: Тезис, 2003. Вип. 51. С. 153-155.

14. Квітко Г.П. Агроекологічне обґрунтування та ефективність наукових розробок інтенсифікації польового кормовиробництва. Вісник аграрної науки. – 2003. Спецвипуск. С. 20-22.

15. Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Оцінка кормової продуктивності сумішей однорічних культур при конвеєрному виробництві зелених кормів. Таврійський науковий вісник: Херсонський ДАУ. Херсон. 2007. Вип. 52. С. 115-119.

16. Кочурко В.И., Савченко В.Н. Урожайность, качество и кормовая ценность ярового тритикале. Аграрная наука. 2000. № 9. С. 14-15.

17. Куликова Н.М. О взаимоотношениях между компонентами в двухлетних травосмесях: Взаимоотношение растений в растительном сообществе. Казань, 1964. С. 84-85.

18. Куликович С.Н. Характеристика коллекции ярового тритикале по содержанию белка в зерне. Земледелие и селекция в Беларуси. Минск, 2003. Вып. 39. С. 210-217.

19. Лапач С.М., Губенко А.В., Бабіч П.М. Статистичні методи в медико-біологічних дослідженнях із застосуванням Excel. 2-е вид., перероб. і доп. К.: МОРЮН, 2001. 408 с.

- 20.Лехман О.В. Облиственість рослин та видовий склад бобово-вівсяних сумішок залежно від впливу норм висіву і удобрення. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. 2014. Вип. 5 (82). С. 79-89.
- 21.Ливенский А.И. Корма, богатые белком. Днепропетровск, Проминь, 1973.237с.
- 22.Маркіна О.В. Агробіологічна оцінка однорічних сумішок. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2010. Вип. 66.С. 206-213.
- 23.Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 1988. 206с.
- 24.Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / [А.О. Бабич, М.Ф. Кулик, П.С. Макаренко і ін.]; під ред. А.О. Бабича. К.: Аграрна наука, 1998. 80с.
- 25.Мойсейченко В. Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с.
- 26.Моргун В.В. Біологічний азот і його роль в азотному живленні брослин. Живлення рослин: теорія і практика. К.: Логос, 2005. С.161-201.
- 27.Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П., Царенко М.К. та ін. / За ред. В.Ф. Петриченка, М.К. Царенка. Вінниця: ФОП Данилюк В.Г., 2008. 240 с.
- 28.Огієнко Н.І. Продуктивність бобово-злакових травосумішок. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства». К.: ВД «Екмо».2005. № 4. С. 107-111.
- 29.Оничко В.І. Вплив мінеральних добрив та норм висіву насіння на продуктивність посіву та якість зерна тритикале ярого. Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми: Вип. № 4 (19). 2010. С. 71-76.
- 30.Пелех Л.В. Роль бобових культур у підвищенні якості зелених кормів в умовах правобережного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2010. Вип. 66. С. 164-169.

31.Пелех І.Я. Хімічний склад і поживність зеленої маси тритикале ярого в умовах центрального Лісостепу України. Зб. наук. праць ВДАУ, 2006. Вип. 30. С. 24-31.

32.Плакса В.М. Реалізація біологічного потенціалу сортів тритикале ярого в умовах західного Полісся України. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2012. Вип.74. С.143-150.

33.Петриченко В.Ф. Актуальні проблеми кормовиробництва. Вісник аграрної науки. 2010. №10. С.18-21.

34 Петриченко В.Ф. , Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Агробіологічні підходи до інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. Корми і кормовиробництво. 2008. Вип.60. С.56-61.

35.Петухова Е.А. Бессарабова Р.Ф. Зоотехнический анализ кормов. М.: Колос, 1981. 256 с.

36.Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова (избранные работы). Л.:Наука,1976.332с.

37.Рахметов Д.Б. Роль нових культур у забезпеченні сталого розвитку кормовиробництва в Україні. Корми і кормовиробництво. Вінниця: Тезис,2003. Вип.51. С.142-145.

38.Рогов М.С., Матвеева Н.М. Продуктивность и кормовые достоинства смешанных посевов. Зерновые культуры. № 1. 1993.С. 4-7.

39. Семенда Д.К, Здоровцов О.І., Котик П.С та ін.: Аграрна економіка. За ред. Д.К. Семенди, О.І. Здоровця. Умань, 2005.318с.

40.Сечняк Л.К., Сулима Ю.Г. Тритикале. М.: Колос., 1984. 317с.

41.Собко М.Г., Собко Н.А., Бондаренко М.П. Особливості вирощування сумішок однорічних кормових культур. Сад, 2011.16с.

42.Темирсултанов Э.Э. Продуктивность агрофитоценозов в зависимости от обогащения их бобовыми компонентами и внесения удобрений. Кормопроизводство. 2002. №9. С. 8-13.

43.Темирсултанов Э.Э. Факторы улучшения качества кормов. Кормопроизводство. 2002. №9. С. 31-32.

44.Холодинский В. В., Шашко К. Г. Применение азотных удобрений на высокоурожайных посевах ярового тритикале. Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества. Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. Минск, 2008. Т. 1. С. 54-57.

45. Чайка М.Т. Фотосинтетический аппарат и селекция тритикале Г и др. Минск: Навука і техника,1991. 240 с.

46.Шевніков М.Я. Принципи підбору компонентів для змішаних посівів за вирощування їх на зелений корм. Вісник Полтавської державної аграрної академії. №4. 2008. С.54-60.

47.Ширко П. А. Экономическая эффективность возделывания ярового тритикале при разных уровнях азотного питания и нормах высева. Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества. Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Минск, 2008. Т.1. С. 51-54.

48. Baron V.S., Najda H.G., Salmon D.F., Dick. A.C. Post flowering forage potential of spring and winter cereal mixtures. Can. J. Plant Sci., 1992. Vol.72. P.137-145.

49.Janusauskaite Dalia. Leaf rust infection on spring triticale and its control with different types and doses of fungicides. Janusauskaite Dalia .Journal of plant protection research, 2004. Vol. 44. P. 47- 56

50.Myer R. Triticale as animal feed / R. Myer, A. J. Lozano del Rio. Triticale improvement and production, 2004. Vol. 179. P. 49-58.

51.Peca R.J. Food uses of triticale / R. J. Peca // Triticale improvement and production, 2004. Vol. 179. P. 37-45.

ДОДАТКИ

Дисперсійний аналіз врожайності сухої речовини тритикале ярого з горошком посівним залежно від норм висіву та рівня удобрення

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна	11,88	44			
Варіантів	11,86	4	2,96	5920,0	2,84
<i>Залишок (похибки)</i>	0,02	40	0,0005		

коригуючий фактор: $C = (\sum X)^2 : N = 1361,2$ суми квадратів відхилень:
 $C_Y = XX^2 - C = 11,88$
 $C_V = XV^2 : n - C = 11,86$
 $C_Z = C_Y - C_V = 0,02$
 НІР₀₅ 0,23 т/га

Дисперсійний аналіз врожайності зеленої маси тритикале ярого з горошком посівним залежно від норм висіву та рівня удобрення

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна	353,82	44			
Варіантів	348,85	4	87,21	726,0	2,84
<i>Залишок (похибки)</i>	4,97	40	0,12		

коригуючий фактор: $C = (\sum X)^2 : N = 25091,53$ суми квадратів відхилень:
 $C_Y = XX^2 - C = 353,82$
 $C_V = XV^2 : n - C = 348,85$
 $C_Z = C_Y - C_V = 4,97$
 НІР₀₅ 0,23 т/га