

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 – МКР.1807 “С” 2024.10.11. 005 ПЗ

ПАНАСЮКА ІЛІ ОЛЕКСАНДРОВИЧА

2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.58:633.2

ПОГОДЖЕНО:

**Декан агробіологічного
факультету**

_____ **В.П. Коваленко**
« _____ » _____ **2024 р.**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
завідувач кафедри рослинництва

_____ **Каленська С.М.**
« _____ » _____ **2024 р.**

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ПРОДУКТИВНІСТЬ БІНАРНИХ СУМІШОК ЗАЛЕЖНО
ВІД ВИДОВОГО СКЛАДУ»**

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
доктор с.-г. наук, професор

С.М. Каленська

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи
кандидат с.-г. наук, доцент

Л.М. Бурко

Виконав

І.О. Панасюк

КИЇВ - 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва
доктор сільськогосподарських наук, професор
_____ Каленська С.М.
« ____ » _____ 20 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Панасюку Іллі Олександровичу

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Продуктивність бінарних сумішок залежно від видового складу».

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 11.10.2024 р № 1807 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

Особливості росту та розвитку рослин, процеси формування продуктивності бінарних сумішок залежно від видового компонента та рівня мінерального удобрення.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- ріст та розвиток кормових культур в одновидових та сумісних посівах залежно від рівня мінерального живлення;
- облистяність кормових агрофітоценозів;
- продуктивність бінарних сумішей залежно від удобрення;
- поживність та енергоємність листостеблової маси кормових культур в одновидових та бінарних сумішках;
- економічна та енергетична ефективність створення кормових агрофітоценозів за участі овесу посівного та капустяних культур.

Перелік графічних документів (за потреби) _____

Дата видачі завдання «_____» _____ 202__ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ **Бурко Л.М.**

Завдання прийняв до виконання _____ **Панасюк І.О.**

ЗМІСТ

	стор.
РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЛАКОВО-КАПУСТЯНИХ СУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	10
1.1. Переваги змішаних посівів однорічних кормових культур над одновидовими	10
1.2. Особливості добору однорічних кормових культур для вирощування у сумісних посівах.....	14
1.3. Продуктивність бінарних сумішок залежно від удобрення.....	19
РОЗДІЛ 2. ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ, АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони Лісостепу.....	23
2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки та гідротермічні умови у рік проведення досліджень.....	25
2.3. Методика проведення досліджень.....	30
РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ВІВСЯНО-КАПУСТЯНИХ СУМІШОК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	35
3.1. Особливості росту та розвитку бінарних сумішей.....	35
3.2. Вплив удобрення на облистяність рослин в одновидових посівах та бінарних сумішках	38
РОЗДІЛ 4. УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОЖИВНІСТЬ ВІВСЯНО-КАПУСТЯНИХ СУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ВИДОВОГО СКЛАДУ.....	41
4.1. Формування продуктивності бінарних сумішей залежно від удобрення	41
4.2. Поживність та енергоємність бінарних сумішок залежно від удобрення та видового складу.....	45
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ БІНАРНИХ СУМІШОК.....	49
5.1. Енергетична оцінка вирощування бінарних сумішок залежно від елементів технології вирощування	49
5.2. Економічна оцінка створення вівсяно-капустяних сумішей залежно від видового складу.....	51
ВИСНОВКИ.....	55
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається з п'яти розділів, викладених на 64 сторінках, містить 16 таблиць. Список використаних джерел налічує 56 найменувань.

Перший розділ представлений оглядом літератури по темі роботи. Описано переваги змішаних посівів однорічних кормових культур над одновидовими. Особливості добору однорічних кормових культур для вирощування у сумісних посівах. Продуктивність бінарних сумішок залежно від удобрення.

У другому розділі наведено характеристику ґрунтового покриву, агрокліматичні умови та методика виконання досліджень. У підрозділах охарактеризовано умови дослідного господарства, гідротермічні умови у рік проведення досліджень. Також представлено схему дослідів, методика проведення досліджень, характеристика сортів культур, що вирощувалися у бінарних сумішках.

Третій розділ присвячено особливостям росту та розвитку бінарних сумішей залежно від видового складу та удобрення. Четвертий розділ описує урожайність та поживність кормових культур в одновидових та сумісних посівах залежно від елементів технології вирощування. Окрім того, наведена економічна й енергетична оцінка створення бінарних сумішей на основі овесу посівного та капустяних культур залежно від видового складу агрофітоценоза та удобрення.

У висновках наведено значущі результати виконаних досліджень, надано порівняльну їх оцінку. На основі висновків сформовано пропозиції виробництву.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: БІНАРНІ СУМІШІ, ОВЕС ПОСІВНИЙ, РЕДЬКА ОЛІЙНА, ГІРЧИЦЯ БІЛА, СУМІСНИЙ ПОСІВ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ЗЕЛЕНА МАСА.

ВСТУП

Широкомасштабна війна має суттєвий вплив на економіку України. Насамперед це відчуває аграрний сектор. Через бойові дії значно зменшилися посівні площі сільськогосподарських культур. Однак потрібно пам'ятати, що аграрний сектор є другим фронтом продовольчої та фінансової незалежності нашої країни. Підрахунки проведені науковцями Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН показують, що для продовольчої безпеки тваринники мають виробити близько 8 млн. т молока, 3,8 млн. т м'яса та 13 млрд .штук яєць. Вирішити вище наведене завдання можливо лише за раціональної та збалансованої годівля сільськогосподарських тварин [8].

Складна ситуація в країні змушує аграрні підприємства шукати шляхи вирішення проблеми забезпечення сільськогосподарських тварин достатньою кількістю збалансованих за протеїном кормів за низької її собівартості. Шляхом вирішення цього питання є вирощування кормових культур та їх сумішок. Частка зелених кормів у річній структурі має становити до 34-36 % за енергетичною поживністю. В раціонах літнього періоду цей показник підвищується до 82-86 %.

Актуальність теми. Сумісні посіви однорічних кормових культур відіграють важливу роль в виробництві повноцінних, збалансованих кормів. Підвищити рівень їх продуктивності можливо за рахунок підбору компонентів та удобрення.

Вагомий внесок у вирішення цієї проблеми зробили науковці Петриченко В.Ф., Бабич А.О., Бахмат М.І., Квітко Г.П., Гетман Н.Я. та інші.

Значний потенціал в кормовому відношенні має овес посівний. Використання цієї культури в кормовиробництві для створення бінарних сумішок з однорічними кормовими культурами дасть можливість отримати більш дешеві та повноцінні зелені корми. Проте не в повній мірі

використовують сумісні посіви овесу посівного із капустианими культурами. Оскільки ще недостатньо вивчена є їх реакція на дію мінеральних добрив за сумісного вирощування.

Отже, дослідження процесу формування високопродуктивних та збалансованих кормових агрофітоценозів залежно від видового складу сумішей та доз мінеральних добрив є актуальним.

Мета і завдання досліджень. Мета роботи полягала у встановленні закономірностей формування кормової продуктивності бінарних сумішей на основі овесу посівного з однорічними капустианими культурами.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:

- визначити особливості росту й розвитку кормових культур у бінарних сумішках залежно від удобрення та видового складу;
- підібрати капустиані культури для сумісних посівів з овесом посівним та порівняти їх за продуктивністю й кормовою цінністю зеленого корму;
- дати економічну і енергетичну оцінку ефективності елементів технологій вирощування бінарних посівів.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку, формування кормової поживності бінарних сумішей за різного застосування технологічних прийомів, Вплив біотичними та абіотичними факторів на продуктивність кормових агрофітоценозів.

Предмет дослідження – однорічні та бінарні посіви овесу посівного з однорічними капустианими культурами: редькою олійною та гірчицею білою.

Методи дослідження. У процесі здійснення досліджень використовували загальнонаукові методи (індукції та дедукції, аналогії, узагальнення) та спеціальні методи (польовий; лабораторний, математично-статистичний, розрахунково-порівняльний).

Наукова новизна одержаних результатів. Виявлено залежності формування високопродуктивних бінарних сумішей. Встановлено рівень конкурентоспроможності видів капустяних культур у кормових агрофітоценозах. Поглиблено уяву щодо специфіки формування продуктивності овесу посівного залежно від досліджуваних агротехнічних елементів.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих результатів досліджень розроблено рекомендації щодо вирощування бінарних сумішей овесу посівного з однорічними капустяними культурами залежно від видового складу та удобрення.

Особистий внесок здобувача вищої освіти полягає в вирішенні конкретного завдання щодо аналізу сучасного стану наукової проблеми та узагальнення результатів. Що й визначило тему магістерської кваліфікаційної роботи. Складанні програми та методики здійснення досліджень, закладанні та проведенні польових й лабораторних дослідів, аналізу отриманих даних та їх статистичній обробці, підготовці й написанні звіту та тези за темою магістерської кваліфікаційної роботи.

Структура та обсяг магістерської кваліфікаційної роботи. Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках. Складається з вступу, п'яти розділів, висновків та пропозицій виробництву, містить 16 таблиць. Список літератури містить 56 джерел.

РОЗДІЛ 1

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЛАКОВО-КАПУСТЯНИХ СУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

1.1. Переваги змішаних посівів однорічних кормових культур над одновидовими

Стан тваринництва в нашій країні насамперед залежить від розвитку галузі кормовиробництва. Основними кормами в раціоні тварин літом є зелений корм. Проте його забезпечення лише за рахунок багаторічних трав є неможливим. Вирішити дану проблему можна за рахунок однорічних кормових культур. Доцільність цих культур полягає в тому, що вони формують урожай в перший рік сівби. Сумішки однорічних кормових культур можна висівати в різні строки та впродовж вегетаційного періоду отримувати зелену масу [3, 8, 13, 26].

Зелений корм є найбільш повноцінними, оскільки містить значну кількість макро й мікроелементів. Ці сполуки є необхідними для нормальної життєдіяльності організму тварин. Сумішки однорічних кормових культур використовують для приготування сіна, сінажу. Також бінарні сумішки відіграють важливу роль в забезпеченні тварин зеленими кормами у літній період за стійлового їх утримання.

Вирощування бінарних сумішок дає можливість отримати з одного гектара у 1,5-2 рази більше кормових одиниць. Травостій сумішок краще росте й розвивається, є більш стійкішим до вилягання порівняно з одновидами посівами. Сходи змішаних посівів є більш дружнішими, менше вилягають та заростають бур'янами.

Традиційними культурами для бінарних сумішок є злакові та бобові культури, а саме: жито, овес, тритикале, вика панонська, горошок кормовий, люпин вузьколистий, соя, кормові боби. Заслужують на увагу також і капустяні культури: ріпак, суріпиця, редька олійна, гірчиця біла. Оскільки згадані культури за короткий вегетаційний період вони можуть

сформувати 25-30 т/га зеленої маси. За вмістом поживних речовин, зокрема протеїну не поступаються бобовим культурам.

Переваги бінарних сумішок полягають у тому, що вони забезпечують більш сталі урожаї. Поясненням цього є те що у сумішках чи ущільнених посівах культури менш чутливі до окремих несприятливих факторів навколишнього середовища [18, 25].

Спільні посуви на відміну від одновидових більш повно використовують сонячну енергію, вологу та поживні елементи. За рахунок різної будови кореневої системи злакові культури беруть вологу та поживу зазвичай з верхніх шарів ґрунту. Бобові культури ж навпаки, засвоюють їх з нижніх шарів. Також бобові культури поглинають з ґрунтів більше фосфору, магнію й кальцію, тоді як злакові поглинають більше калію й азоту. Бобові культури за рахунок бульбочкових бактерій накопичують у ґрунті азот повітря й тим самим поліпшують процеси росту й розвитку злакових компонентів. Рівномірний розподіл листової поверхні в сумісних посівах по ярусам, сприяє підвищенню загальної асиміляційної поверхні на 32-38 %. В кінцевому результаті така взаємодія сприяє підвищенню інтенсивності фотосинтезу та підвищенню урожайності зеленої маси [4, 8, 24, 52].

Бінарні сумішки покращують структуру ґрунтів. Вони збагачують його органікою коренів злакових культур. Утворюють при цьому велику кількість структурних грудочок ґрунтів та зміцнюють їх кальцієм з залишками відмерлих коренів бобових рослин. У злаково-бобових посівах рослини менше пошкоджуються шкідниками й хворобами. Їх корм краще збалансований за поживними речовинами. Сіно швидше висихає та менше втрачає листостеблової маси, а отже цінних поживних елементів [2, 14, 37].

За сумісного вирощування стебла та листки злакових і бобових культур розміщуються в різних ярусах, що сприяє оптимальному поглинанню сонячної енергії. Експериментальні дані свідчать, що розподілення сонячної радіації в посівах залежить від норми висіву і

способу сівби, морфоструктури і габітусу рослин, площі листкової поверхні і її розміщення за ярусами. Так, саме завдяки врахуванню особливостей ярусного розміщення листків високобілкових і злакових компонентів покращується використання сонячної енергії сумісним посівом. Таким чином, сумішки кормових культур мають більшу листкову поверхню й вищу ефективність фотосинтезу, порівняно з одновидовими посівами [23].

Бінарні посіви бобово-злакових травосумішок сприяють накопиченню біогенних елементів у ґрунті, особливо азоту. Згідно даних Інституту зрошувального землеробства НААН на першому році використання травосумішок (люцерна + стоколос безостий та еспарцет піщаний + стоколос безостий) накопичення азоту при посіві з люцерною рівнялось 68 кг/га, при коефіцієнті азотфіксації 36,4 %, що еквівалентно 198 кг/га мінерального азоту у формі аміачної селітри, або 17,2 ГДж/га сукупної енергії. З еспарцетом піщаним при коефіцієнті азотфіксації 49,8 % накопичував до 105–118 кг/га азоту, що еквівалентно 305–343 кг/га мінерального азоту,

Лімітуючих чинників впливу надземних органів рослин під час їх вирощування у змішаних посівів немає. Одні автори вважають що це є освітлення, а інші – вологозабезпеченість і поживний режим [38].

Визначне значення окремого чинника в житті рослини безсумнівно залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Першочерговим фактором є волога. Значення водного режиму в бінарних сумішках різняться як за видовим складом так і особливостями місця вирощування. Дослідженнями встановлено, що в посушливі періоди в сумішках спостерігається краще зволоження верхніх шарів ґрунту. Причиною є виділення вологи кореневою системою рослин, що проникає в глибші й більш водонасичені горизонти. Протягом тривалого часу волога, що виділяється кореневою системою однієї рослини може бути джерелом води для інших рослин у сумісному агрофітоценозі. В змішаних злаково-

бобових посівах витрата вологи на утворення одиниці сухої речовини на 4-6 % нижча ніж в одновидових посівах цих культур [4, 6, 16, 32].

Дослідженнями науковців встановлено, що в змішаних посівах спостерігається погіршення водного режиму. Недостача вологи погано впливає компоненти що вирощуються у сумішці. Більш реагують на такі умови бобові культури – їх врожай зменшується майже в двічі. При підвищенні вологості ґрунту вегетаційний період бінарних сумішок подовжується, а зі зниженням – скорочується на три тижні [8, 42].

Впродовж вегетаційного періоду в бінарних сумішках фізичне випаровування вологи з ґрунту залежить від виду та врожайності культури, елементами технології вирощування, системою удобрення, ґрунтовими та кліматичними умовами. Сумарне випаровування при цьому, тобто фізичне, з поверхні поля разом із транспірацією рослин, характеризує біологічне споживання вологи посівами [5, 11, 27].

Проведенні дослідження показали, що у рослинному покриві не всі листки однаково випаровують вологу. Максимальний рівень транспірації може переміщуватися з одного ярусу листків до іншого. Кількість вологи, що випаровується рослинами, менше залежить від інтенсивності росту. Лімітуючим чинником були кліматичні умови [7].

Отже, підсумовуючи вище наведене можна зробити висновок, що бінарні сумішки мають ряд екологічних й агротехнологічних переваг:

- підвищують стійкість сільськогосподарських рослин до стресових чинників. Сумішки менше залежні від несприятливих умов середовища. Порівняно із одновидовими посівами забезпечують високу сумарну продуктивність. Сумісні посіви підвищують економічну віддачу земельної території, оскільки зменшується площа посіву під культури, що дає можливість отримати два врожаї з одної площі;

- зменшуються дія ерозійних процесів в ґрунтах. Травосумішки стримують вплив на ґрунтові агрегати крапель дощу, як наслідок ґрунт менше розмивається і ущільнюється, вода не змиває родючий шар.

Покращується переміщення вологи у нижчі шари ґрунту. Більш рівномірно використовується ґрунтово-кліматичний ресурс;

- сумісні посіви захищають ґрунти від перегріву, що підвищує активізацію життєдіяльності ґрунтової біоти. Кореневі рештки рослин сприяють розвитку різних популяцій корисних мікроорганізмів. Надземні та кореневі залишки є джерелом легкодоступних поживних речовин, вони трансформуються в органічну речовину та покращують структуру ґрунту. Все це має безпосередній вплив на водний та повітряний режим ґрунту. Сумішки сприяють контролю бур'янів та очищують ґрунти від патогенної мікрофлори;

- позитивний ефект змішаних посівів на врожайність, водні та фізичні властивості ґрунтів дає можливість оцінювати бінарні сумішки, як потужну систему відновлення агроєкосистем. Особливої актуальності це набуває в теперішній час – в умовах ревіталізації ґрунтів у поствоєнний період, під час переходу на органічну систему землекористання.

1.2 Особливості добору однорічних кормових культур для вирощування у сумісних посівах

Протягом останніх років бінарні сумішки все ширше використовуються в сільському господарстві. Така тенденція створює можливість при оптимальному підборі компонентів отримувати подвійний урожай культур. За рахунок цього для збільшується кількість зелених кормів для тварин. Не менш важливим є те, що ці сумішки позитивно впливають на родючість ґрунтів та баланс поживних речовин [6, 11, 32, 47].

Наукові дослідження виявили, що сумісні посіви можуть успішно застосовуватися не лише для галузі кормовиробництва, а й для рослинництва, органічного землеробства, геоботаніки, фізіології рослин та алелопатії. У нашій країні проводили дослідження щодо багатовидових

агроценозів, так званих «коктейлів». Вони нараховували у своєму складі від трьох до тридцяти вісьми видів рослин. За таких умов ґрунти були більш затінені та укриті, не перегрівалися. Це створювало сприятливі умови для розвитку ґрунтової біоти, зниження фізичного випаровування вологи та в цілому покращенню властивості ґрунтів [2, 13, 18, 25].

В результаті доцільності таких досліджень виникає потреба аналізу технологічних та екологічних переваг бінарних сумішок, як елемента стабілізації агроєкосистеми. Вибір компонентів спільних посівів насамперед зумовлений виробничою потребою господарства, кліматичними умовами та родючістю ґрунту. Також необхідно враховувати фізіологічні і біохімічні особливості видів сумішок, особливості їх взаємодії в сумісних посівах, динаміку росту та розвитку рослин [15, 37].

Найпоширенішими компонентами для бінарних сумішок слугують бобові культури. Збалансування за співвідношенням карбону до азоту створює умови для швидкого розкладання рослинних решток мікроорганізмами. Також насичує ґрунти біогенними елементами, зокрема доступними формами азоту. Протягом вегетаційного періоду за рахунок їхнього симбіозу з бульбочковими бактеріями у ґрунтах може накопичуватися близько 200-250 кг/га біологічного азоту. Залишаючи по собі значну кількість пожнивних решток і відмерлих коренів бобові культури слугують потужним джерелом поживних елементів органічного походження [49].

Традиційним компонентом бінарних сумішок виступають злакові культури. Високе співвідношення карбону до азота створює можливості розглядати злакові культури в ролі головного фактору акумуляції «С» в ґрунті. Це має вагоме значення у відновленні техногенно забруднених ґрунтів та стабілізації гумусу в органічних технологіях [7, 12].

Вирощування багатоконпонентних сумішок є найдодаточнішим в умовах не стійкого зволоження. Високопродуктивними є прості сумішки,

які складаються з 2 компонентів. За достатнього зволоження кількість компонентів може бути доведена до семи. Дослідженнями проведеними в умовах достатнього зволоження найпродуктивнішими були менш компонентні сумішки у порівнянні з чотирьох-компонентними [47].

Важливим аспектом створення бінарних сумішок є підбір компонентів, оскільки потрібно враховувати взаємодію рослин в спільному агрофітоценозі. Дослідженнями встановлено, що коренева система різних культур виділяє значну кількість різних сполук. Ці сполуки можуть негативно чи позитивно або й нейтрально впливати на оточуючі їх рослини. За сівби кукурудзи з чиною, горохом, викою панонською різко погіршується ріст кукурудзи. При вирощуванні з бобами, буркуном, соєю, люпином вузьколистим кукурудза гарно розвивається. За вирощування з овесом і ячменем навпаки гарно ростуть з чиною, горохом, викою панонською [25].

Несумісність культур у сумішці можна спостерігати навіть у фазі проростків. Дослідженнями відмічено, що у кукурудзи довжина проростків за вирощування її з горохом та викою мохнатою була значно менша, а ніж за пророщування насіння окремо. Подібна тенденція була відмічена і за вирощування насіння гороху, вики із суданською травою, тоді як ячмінь і овес проростали однаково як з бобовими компонентами, так і без них [42].

Класичною сумішкою з однорічних кормових культур є поєднання вики і вівса. Дане поєднання є досить ефективним засобом поліпшення стану ґрунтів та збалансованим за перетравним протеїном кормом. Кореневі рештки й біологічний азот значно підвищують родючість ґрунту, його фізичні показники, сприяють накопиченню вологи. Урожайність вико-вівсяної сумішки становила 28-32 т/га високоякісної зеленої маси [18].

Насьогодні значна роль у вирішенні проблеми дефіциту кормового білка відведена капустяним культурам. Використання капустяних культур для одержання високих врожаїв зеленої маси доброї якості набуває

більшого значення як заордоном так і в Україні. Все частіше вирощуються злаково-капустові сумішки, мета яких полягає в інтенсифікації площі під кормовими культурами. Зумовлюється це тим, що вони швидко ростуть та формують високі урожаї зеленої маси багаті на поживні речовини. До кінця травня редька олійна може повністю звільнити поле, залишаючи після себе до 3,8-4,2 т/га органічних залишків, які багаті фосфором й азотом. Відомим є те, що для редьки олійної властивим є "заглушати" найпоширеніші бур'яни. Така особливість захищає посіви наступних культур.

Сумісні посіви вівса посівного з редькою олійною забезпечили одержання 25 т зеленої маси з одного гектара посівів. Поживність даної сумішки була 0,12-0,14 кормових одиниць в 1 кг та 15,8 г перетравного протеїну. Важливим є те, що капустяні культури не є конкурентами овесу посівного в зоні кореневого живлення. Вони мають здатність швидко укорінитися й активно розпочати використання глибинної вологи [13].

Гірчицю білу вирощують для багатьох напрямків використання у сільському господарстві. Зокрема, для одержання олії, гірничного порошку, на зелений корм та як сидеральну культуру. Відмінною ознакою для сумісного вирощування гірчиці зі злаковими культурами є те, що вона здатна засвоювати важкорозчинні форми калійних й фосфорних сполук. Врожайність зеленої маси гірчиці білої залежно від ґрунтово-кліматичних умов вирощування й строків сівби становив 25-42 т/га, а урожайність насіння – 0,5-1,2 т/га. Вегетативна маса гірчиці білої виокремлюється високою поживною цінністю. В 1 ц зеленої маси міститься 2,8-3,3 кг перетравного протеїну та 11-13 кормових одиниць, багато калію, кальцію і фосфору. Характеризується високою забезпеченістю кормової одиниці перетравним протеїном 150-170 г, при зоотехнічній нормі 120-125 г. Коефіцієнт перетравності протеїну і клітковини зеленої маси дорівнює, відповідно 65 й 51 [4, 34, 37].

Дослідженнями І. А. Шувара встановлено, що урожайність зеленої маси гірчиці білої залежно від агротехнічних умов складала 17,8-18,7 т/га, вихід сухої речовини – 5,1-5,4 т/га [53].

Бінарна сумішка ріпаку ярого + суданська трава за скошування в фазі плодоутворення забезпечує максимальний вихід силосу – 36,1 т/га. Сумісні посіви ріпаку ярого з овесом посівним і просом, в тих же умовах, дозволяють заготовити відповідно 30,1 і 27,2 т/га силосу [14].

За даними проведених досліджень встановлено, що овес посівний в сумісних посівах з горохом і редькою олійною дає можливість одержувати урожайність зеленої маси 22,4-23,8 т/га, а сухої речовини 4,54-5,32 т/га, з умістом перетравного протеїну в 1 кормовій одиниці 140-150 г. Найвищий збір кормопротеїнових одиниць у бінарних посівах забезпечує співвідношення 50 % норми висіву овесу посівного та 50 % гороху або редьки олійної – 3,27-3,95 т/га [4].

Згідно досліджень проведених у зоні Полісся врожайність зеленої маси сумішки овесу посівного з редькою олійною становила 18,7 т/га, сухої речовини 2,5 т/га та 0,6 т/га сирого протеїну. Бінарні сумішки овесу посівного з гірчицею білою – 20,1 т/га зеленої маси, 2,7 т/га сухої речовини та 0,6 т/га сирого протеїну [36].

У своїх дослідженнях Пелех І. Я. показав, що за удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ сумішки тритікале ярого з капустяними культурами забезпечує вихід сухої маси 3,11-4,05 т/га, а за внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 3,42-4,56 т/га. Вирощування однорічних злаково-бобових сумішей за різних систем удобрення вихід сухої маси становив 3,42-4,58 т/га. При цьому уміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці коливався в межах 127-156 г для злаково-капустяних сумішок та 121-161 г для злаково-бобових [42].

Дослідженнями встановлено, що на різних варіантах удобрення вихід кормових одиниць у суміші вика панонська + овес посівний склав 3,68-6,20 т/га; вика яра з овесом посівним та редькою олійною – 4,74– 6,98 т/га; вика яра + овес посівний + ріпак ярий – 4,20-6,08 т/га; вика яра + овес

посівний + гірчиця біла 3,88-5,78 т/га; вика яра + овес посівний + кормові боби – 5,10- 6,88 т/га [23].

Протягом останніх років набули значного поширення сумішки овесу посівного з капустияними культурами. Використовують, як кормові проміжні посіви на зелений корм після озимих зернових культур.

Найвищу врожайність бінарних сумішок отримали при вирощуванні овесу посівного із редькою олійною – 53,8 т/га, що на 8,5 % вище за чисті посіви редьки олійної та на 20,1 % – за чисті посіви овесу посівного. Високу урожайність сформував посів трьохкомпонентної сумішки овесу посівного з ріпаком і озимим та редькою олійною – 54,2 т/га.

З поміж капустияних культур найвища конкурентоспроможність у змішаних посівах була в редьки олійної та гірчиці білої. Масова частка їх у сумішці становила 68-72 % від загального урожаю. Також на даному варіанті були найвищі показники поживності.

Дослідженнями встановлено, що бінарні сумішки овесу посівного з капустияними культурами за врожайністю перевищують традиційну вівсяну суміш на 22,4-38,6 % - за зеленою масою та на 16,2-25,1 % – за виходом кормових одиниць.

Отже, з огляду на вищевказане, важливим є вивчення та підбір культур, які були б сумісні між собою, пригнічували патогенну мікрофлору та бур'яни, покращували родючість та стан ґрунтового покриву, формували високу урожайність листостеблової маси.

1.3. Продуктивність бінарних сумішок залежно від удобрення

Нормальний ріст та розвиток рослин можливий за оптимальних умов живлення. Створюються ці умови за рахунок водного і повітряного режимів. Неменш важливим є запас доступних поживних речовин, концентрація ґрунтового розчину та інші чинники, більшість яких залежать від агрохімічних особливостей ґрунтів.

Бінарні сумішки з включенням ріпаку ярого формували вищу висоту рослин порівняно з сумішкою з гірчицею білою. Встановлено, що в фазі плодоутворення на варіанті без добрив травостій на 0,6 см був нижчим. На ділянках де вносили мінеральні добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ разом з позакореневим підживленням РКД рослини на 6 см були вищими.

Важливим елементом технології вирощування бінарних сумішок є визначення оптимальних норм удобрення. Загальноприйнятим є доцільність внесення стартових доз азотних добрив у посівах культур. Дослідженнями встановлено [23], що внесення азотних добрив у нормі 100-130 кг/га при вирощуванні люпину вузьколистого на сірих лісових ґрунтах забезпечило збільшення врожайності 16,8-25,4 %. У досліджах Н.Я. Гетман [10] мінеральне живлення в нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ підвищувало вихід сирого протеїну у посівах вики панонської на 0,17-0,20 т/га або 19,2-24,8 % порівняно з ділянками де не удобрювалися посіви. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ з підживленням у фазі бутонізації N_{25} підвищувало урожайність на 0,21- 0,24 т/га або 22,4-28,4 %.

Дослідженнями встановлено, що внесення мінеральних добрив значною мірою впливало на врожайність зеленої маси бінарних сумішок. На варіантах з внесенням $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ урожайність сумішок в середньому підвищувалася на 4,8 та 7,5 т/га за рахунок внесення азотних добрив. У варіанті з фосфорно-калійним удобренням у фазі цвітіння купустяних культур підвищення урожайності не спостерігалось. На варіанті з сумісним внесенням мінеральних добрив з використанням РКД приріст врожаю зеленої маси становив 19,1 % для ріпаку ярого та 12,7 % – для гірчиці білої. Порівняно з контролем прибавка врожаю склала 122,1 % та 185,6 %, відповідно.

Одним з найважливіших показників родючості ґрунтів є достатня кількість у них азоту. Зазвичай в неудобреному ґрунті рослинам не вистачає азоту, що міститься у ґрунті в мінеральній формі та мобілізованого з органічних речовин. Фосфорні елементи сприяють у ярих

зернових культур росту кореневої системи, формуванню крупного колоса та більш раннє досягнення укісної стиглості. Початковим періодом росту є критичним у фосфорному живленні рослин. В цілому фосфорні добрива дають менший приріст врожаю, а ніж азотні добрива, проте без них рослини гірше засвоюють азот та калій.

Не менш важливе значення для росту та розвитку сільськогосподарських рослин та формування їх продуктивності має калій. В ґрунтах є доступна для рослин обмінна форма калію. Для ефективного симбіозу зернобобових культур нижньою оптимальною межею забезпечення ґрунту калієм є 110-130 мг/кг ґрунту. Вміст його в шарі до 20 см перед внесенням мінеральних добрив і проведенням передпосівного обробітку ґрунту становив 139 мг/кг ґрунту. Вміст калію зменшувався більш інтенсивно у першій половині вегетації до фази до колосіння. В другий період від фази колосіння до стиглості зерна відсоток зниження був меншим [38].

Дослідженнями Шувара А.М., Рудавської Н.М., Беген Л.Л. встановлено, що найвищі показники урожайності були при внесенні мінерального удобрення $N_{30}P_{30}K_{30}$ та сівби ярого тритикале з люпином вузьколистим (4,0 та 0,8 млн./га схожих насінин) – 5,41 т/га. У сумішці овесу посівного та вики ярої (4,0 та 0,8 млн./га схожих насінин) – 5,37 т/га. Спостерігався приріст врожаю порівняно з неудобреними посівами відповідно на 1,35 і 1,09 т/га. Відмічена сильна кореляційна залежність між урожайністю зерна та вмістом гумусу в ґрунті ($r = 0,722 - 0,884$; $dx_y = 55,1 - 78,1$ %) та легкогідролізованого азоту ($r = 0,738 - 0,926$; $dx_y = 54,5 - 85,8$ %) [54].

На основі проведених досліджень встановлено, що бінарна сумішка яка складалася з овесу посівного + ріпак ярий на варіантах удобрення з застосуванням азотних добрив забезпечила найкращий урожай зерна порівняно з сумішкою яка вклячала овес посівний з гірчицею білою. При внесенні фосфорно-калійних добрив спостерігалось підвищення

врожайність зерна в середньому на 13-14 %. За внесення азотних добрив у дозі 30 та 60 кг/га діючої речовини на фоні $P_{60}K_{60}$ збільшувало вихід урожаю зерна на 98-104 % для ярого ріпаку та 57-61 % для гірчиці білої відповідно з варіантом без внесення добрив. Додаткове позакореневе підживлення РКД до мінерального удобрення підвищувало урожайність зерна в бінарних сумішках на 4-8 % порівняно з варіантом що був удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Використання азотних добрив у нормі 30 кг/га д. р. підвищувало висоту травостою сумішок на 13,2–14,7 см порівняно з лише фосфорно-калійним удобренням. Збільшення норм азотних добрив ще на 30 кг/га д. р. до N_{60} на фоні $P_{60}K_{60}$ підвищило висоту рослин сумішок на 9,0–13,1 см порівняно з варіантом $N_{30}P_{60}K_{60}$. Найвищу висоту рослини сумішки досягли у фазу плодоутворення на варіанті удобрення з використанням РКД. Порівняно з варіантом без добрив висота сумішок була на 41,1–47,7 см більшою.

Дослідженнями Мойсеєнко В.В., Панчишина В.З. [40] встановлено, що при внесенні мінеральних добрив значно зростає збільшення урожайності зеленої маси та зерна. Найбільший урожай зеленої маси було сформовано у бінарній суміші, що включала овес посівний + гірчиця біла. За внесення повного мінерального удобрення у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та рідкого комплексного добрива яке містить $N_5P_5K_5 + S + Mg + Fe + Cu + Mn + B + Zn + Mo + Co$ урожайність становила 41,2 т/га. На такому ж фоні удобрення урожайність зерна сумішки овесу посівного з ріпаком ярий становила 4,2 т/га.

РОЗДІЛ 2

ГРУНТОВИЙ ПОКРИВ, АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов зони Лісостепу

Дослідження з вивчення формування продуктивності бінарних сумішок за участі овесу посівного та капустяних культур проводили в умовах Правобережного Лісостепу України. Дослід був закладений у 2024 році в науковій лабораторії кафедри рослинництва у Відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція». Господарство розташоване у с. Пшеничне Білоцерківського району Київської області. Територія місця проведення досліджень є частиною Лісостепу Правобережного та входить в склад Білоцерківського агроґрунтового району

Клімат зони Лісостепу помірно континентальний, м'який та з достатньою вологістю. Зимовий період тривалий, зазвичай теплий. Літній період є достатньо теплий та вологий. Пересічна температура січня в північній частині становить $6,4^{\circ}\text{C}$, центральна частина – $5,7^{\circ}\text{C}$, південна частина – $6,0^{\circ}\text{C}$. Середня температура становить липня – північна частина $+19,2$, центральна частина $+19,5$, південна частина $+20,1^{\circ}\text{C}$. Безморозний період триває 158-164 дні. Період температурного режиму понад $+10^{\circ}\text{C}$ становить близько 158-164 дні. Сума активних температур від $2500-2700^{\circ}\text{C}$ [22].

У зоні Лісостепу випадає 500-600 мм на рік опадів, на крайньому Півдні дещо менше 400–500 мм. Максимальна кількість їх, зокрема близько 40 % випадає у літній період. Сталий сніговий покрив спостерігається в середині грудня, пересічна висота його 25-30 см, а на

крайньому Півдні 15-20 см. Сніговий покрив зазвичай сходить в кінці березня.

Несприятливими кліматичними явищами є інтенсивні зливові дощі з грозами, град. Також можуть бути бездощові періоди, суховії. У літній період – пилові бурі, в зимовий – льодова кірка, ожеледь.

Північна частина Київської області лежить у вологій помірно теплій агрокліматичній зоні. Південна ж частина у недостатньо вологій, теплій зоні.

Кліматичні умови ґрунтово-кліматичної зони де проводилися дослідження формуються внаслідок взаємодії сонячної радіації, циркуляції атмосфери та земної поверхні. Всі фактори постійно і безперервно діють. Відсутність гірських масивів сприяє вільному переміщенню та перемішуванню повітряних мас різного походження. Як наслідок спостерігається значна мінливість погодних процесів за сезонами [22].

Клімат місця проведення досліджень помірно-континентальний. Зима тривала, проте порівняно тепла. Зимовий період, тобто перехід середньодобової температури повітря через 0°C розпочинається в середині листопада. Тривалість зими в середньому 130-135 днів. Багаторічна температура повітря у січні становить -6°C . Пояснити це можна значним впливом Атлантичного океану. В зимовий період коли температура повітря підвищується до $+10^{\circ}\text{C}$, а сніговий покрив зникає спостерігаються відлиги.

Весна настає тоді коли спостерігається вторгнення теплих мас повітря з південного заходу і заходу та підвищення сонячної радіації. В результаті цього збільшується тривалість дня і висота Сонця спричиняє активний наступ весни.

У весняний період важливе значення відіграють опади. В цей період на півночі випадає близько 100-115 мм, на півдні та південному заході регіону 120-130 мм. На весні часто знижується температура повітря та повертаються холоди.

Початком літа вважається перехід середньої добової температури через 15⁰ С. У цей період погода здебільшого сонячна й тепла, вітри слабкі, спостерігаються перші грози. Літо розпочинається з кінця або середини травня. Закінчується на початку або в середині вересня. У цей період температура повітря опускається нижче 15⁰ С. Зазвичай літній період теплий та вологий. Середньомісячна температура повітря у літку становить 18⁰ С. За літо випадає близько 200-250 мм опадів. Вцілому літня погода на території регіону сприятлива для росту та розвитку багатьох сільськогосподарських культур.

Річні суми опадів становлять 450-560 мм. Узимку випадає близько 15-20 %, навесні 20-25 %, влітку 35-40 %, восени 20-24 %. Відносна вологість повітря в середньому складає зимою 80-85 %. Найменшою є вологість влітку – 60-65 %.

Загальна середньорічна хмарність 6,4 бали. Показник максимуму зазвичай припадає на грудень – 8,2 бали, мінімум – серпень 4,5 бали. Середня вологість повітря у травні 64 % і у листопаді 85 % [22].

2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки та гідротермічні умови у рік проведення досліджень

Ґрунти, на яких здійснювали сівбу одновидових посівів кормових культур та їх сумішок чорноземи типові (глибокі) малогумусні, грубопилувато-легкосуглинкового механічного складу. Такий тип ґрунту є типовим для Лісостепової зони і охоплює 54,6 % її території.

Для орного шару характерною є зернисто-пилувата структура, а для підорного – горіхувато-зерниста. Механічний склад їхній зумовлюється ґрунтоутворюючою породою. На глибині 210 см знаходиться материнська порода. Вона містить 9-11 % карбонатів кальцію [19].

Характеризуючи за механічним складом ґрунт 37 % припадає на фізичну глину припадає, 63 % – на пісок. В орному шарі вміст гумусу

становить 4,2-4,6 %. Ємність поглинання – 31-32 мг-екв на 100 г ґрунту, Ступінь насичення основами близько 90 %.

В шарі 0-20 см міститься наступна кількість поживних елементів: загального азоту 0,2-0,31 %, фосфору 0,15-0,25 %, калію 2,3-2,5 %. За Мачигінім уміст рухомого фосфору високий – 4-5,5 мг на 100 г ґрунту. Обмінного калію вище середнього – 15,0-16,5 мг на 100 г ґрунту. Легкогідролізованого азоту за Корнфільдом вище середнього – 14-16 мг/100 г. Близькою до нейтральної є реакція ґрунтового розчину – рН 6,7-7,0. Агрохімічна характеристика чорнозему типового малогумусного наведено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика чорнозему типового малогумусного

Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Кількість карбонатів, %	Ємність поглинання, мг-екв на 100г ґрунту
0-10	4,54	6,8	–	31,8
35-45	4,37	7,3	1,65	32,0
70-80	1,37	7,3	9,21	19,1
130-140	0,86	7,3	10,51	15,0
210-230	–	7,3	9,70	–

На середньому рівні лучно-чорноземні ґрунти забезпечені калієм і фосфором. В ранньовесняний період може спостерігатися азотне голодування рослин. Причиною цього може бути те що ґрунт тривалий час залишається надмірно зволуженим. Як наслідок процеси амонітрифікації та нітрифікації пригнічуються [19].

Також погіршувати фізичні властивості ґрунту може утворення плужної підшви на глибині 22 см. Щоб уникнути цього в господарстві виконують під різні культури оранку на різну глибину. Також доцільно було б раз на три або чотири роки здійснювати чизелювання на глибину

35 см чизельним плугом. Тому що, плужна підшва обмежує проникнення кореневої системи рослин у глибші шари ґрунту. А саме там протягом більшої частини вегетаційного періоду зосереджуються достатні запаси ґрунтової вологи. Саме ґрунтова волога відповідає за такі процеси, як ріст та розвиток рослин, налив зерна. Все це сприятиме підвищенню урожайності та кормової цінності сільськогосподарських культур. Особливо доцільним це є в нинішніх складних економічних умовах.

Водно-фізичні властивості чорнозему типового малогумусного наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Водно-фізичні властивості чорнозему типового малогумусного

Глибина горизонту, см	Щільність, г/см ³	Загальна пористість, %	Максимальна молекулярна вологоємність, %	Вологість стійкого в'янення, %	Польова вологоємність, %	Повна вологоємність, %
5-25	1,25	52	13,60	10,80	28,20	41,60
25-45	1,16	55	13,20	10,70	27,30	47,40
80-100	1,27	52	12,30	9,80	25,60	41,0
135-150	1,20	54	–	–	21,50	45,0
185-200	1,20	56	12,0	9,60	14,60	48,30

Один з важливих факторів, що впливає на формування продуктивності сільськогосподарських культур є метеорологічні умови. Притаманним для них є щорічна зміна порівняно з багаторічними показниками. Зміни можуть відбуватися, як у бік покращення, так і погіршення умов вегетації рослин. Від цього значною мірою залежить рівень продуктивності сільськогосподарських культур.

Кліматичні умови вегетаційного періоду 2024 року аналізували за даними гідрометеопункту дослідної станції. Агрометеорологічні умови 2024 року відрізнялися від середніх багаторічних даних (табл. 2.3; 2.4).

Таблиця 2.3

Температура повітря, °С		
Місяць	2024 р.	Середньо багаторічні показники
Січень	- 3	- 3
Лютий	5	- 2
Березень	5	3
Квітень	13	10
Травень	16	16
Червень	21	19
Липень	25	21
Серпень	23	20
Вересень	20	15

Кліматичні умови весною 2024 року були не типовими для Лісостепової зони. У лютому середньодобової температури повітря становила 5⁰С, а середньо багаторічні показники -2⁰С. Через теплу зиму стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0 °С у бік підвищення відбувся 14 лютого. Середня температура повітря у березні становила 5 °С, або на 2 °С вище за норму. Стійкий перехід температури повітря через 5 °С відмічено 15 березня. Опадів за березень випало 79 мм, що на 46 мм вище ніж середньобагаторічна норма.

Квітень відзначився стабільним підвищенням температури. Стійкий перехід через 10 °С відбувся 14 квітня. Кількість опадів у квітні знаходилася на рівні 107 мм, що є значно більшим за середньобагаторічні показники. Травень видався теплим, опадів випало 150 мм, що дуже відрізняється від середньобагаторічної норми.

Таблиця 2.4

Кількість опадів, мм

Місяць	2024 р.	Середньо багаторічні показники
Січень	92	39
Лютий	50	38
Березень	79	33
Квітень	107	44
Травень	150	46
Червень	99	75
Липень	52	81
Серпень	25	55
Вересень	21	40

Червень був теплим, з достатньою кількістю опадів. Середньодобова температура повітря становила 21 °С або на 2 °С вище норми. У липні середньодобова температура повітря залишалася високою. Опадів випало менше середньобагаторічної норми. У серпні температура повітря залишалася високою і становила 23 °С. Опадів випало мало 25 мм, проти середньобагаторічних показників 55 мм. Вересень видався теплим, температура повітря досягала 20 °С, що на 5 °С більше норми. Опадів випало 21 мм, що на 19 мм менше за норму.

Одже, проаналізувавши погодні умови у рік проведення досліджень можна зробити висновок, що зволоження за рахунок атмосферних опадів було нестійке і в окремі місяці сильно відхилялося від середньобагаторічних показників. Температурні умови були досить аномальними. Спостерігалось значне підвищення температури у лютому. У травні місяці було різке похолодання, що негативно впливало на появи сходів сільськогосподарських культур.

2.3. Методика проведення досліджень

Враховуючи мету та завдання магістерської кваліфікаційної роботи дослідження виконувалися за схемою, що включала наступні фактори: А – видовий склад бінарних сумішок; В – рівень мінерального живлення. У досліджах була трьохразова повторність. Варіанти розміщувалися систематично у два яруси. Облікова ділянка посівної площі становила 50 м².

Головним завданням проведення польових досліджень було підбір компонентів для овесу посівного (*Avena sativa L.*) та порівняння бінарних сумішок за продуктивністю та кормовою цінністю. Дослідити особливості росту й розвитку овесу посівного з капустяними культурами залежно від рівня мінерального живлення.

Фактор А. Видовий склад агрофітоценозу

1. Овес (контроль);
2. Редька олійна;
3. Гірчиця біла;
4. Овес + редька олійна;
5. Овес + гірчиця біла

Фактор В. Дози мінеральних добрив.

1. N₃₀P₃₀K₃₀.
2. N₄₅P₄₅K₄₅.

Попередником бінарних сумішок була кукурудза на зелену масу. Після збирання кукурудзи виконували ряд технологічних операцій, а саме: лущення стерні, оранку на глибину 20-25 см. Передпосівний оробіток передбачав культивування на глибину 6-8 см, з попереднім внесенням мінеральних добрив у нормі що передбачено у дослідженнях.

Сівбу було проведено 24 липня. Кожен компонент сумішки висівався за допомогою навісної сівалки. Норми висіву насінневого матеріалу

бінарних сумішок наведено у таблиці 2.5. Після сівби було виконано коткування кільчасто-шпоровими котками.

Таблиця 2.5

Норми висіву кормових агрофітоценозів

Варіант агрофітоценозу, співвідношення норм висіву,	Норма висіву млн. схожих насінин/га			Норма висіву, кг/га		
	овес посівний	редька олійна	гірчиця біла	овес посівний	редька олійна	гірчиця біла
Овес посівний (100%)	5,0			200,0		
Редька олійна (100%)		3,0			32,0	
Гірчиця біла (100%)			2,5			17,0
Овес посівний (50 %) + редька олійна (50 %)	2,5	1,5		100,0	16,0	
Овес посівний (50 %) + гірчиця біла (50 %)	2,5		1,8	100,0		8,5

Догляд за посівами передбачав досходове та післясходове боронуваннями легкими боронами. Збирання зеленої маси бінарних сумішок здійснювали суцільним скошуванням з облікової ділянки. Наступним етапом було зважування урожаю. Вівсяно-капустяні сумішки збирали у фазу початку колосіння овесу посівного.

В дослідженнях висівали сорти однорічних кормових культур що занесені до Реєстру сортів придатних для поширення в Україні, а саме: овес посівний – Чернігівський 28, редька олійна – Кияночка, гірчиця біла – Ослава.

Характеристика сортів кормових культур

Овес посівний сорт Чернігівський 28. Оригіном є Носівська сільськогосподарська дослідна станція Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН та Інститут сільськогосподарської мікробіології та

агропромислового виробництва НААН. Занесений до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні у 1996 році. Зони вирощування – Лісостеп, Степ, Полісся. Напрямок використання – кормовий.

Високоврожайний сорт – різновид Мутика. Середньопізньостиглий, вегетаційний період – 100-114 днів. Посухостійкий. На початкових етапах росту та розвитку характеризується інтенсивним ростом та високою облиственістю. Висока стійкість до вилягання але з врахуванням деяких аспектів. В період вегетації та найбільшому наростанню листостеблової маси, за надмірного зволоження посіви можуть вилягати.

В період вегетації форма куща прямостійка. Стебло порожнисте, міцне, заввишки 122-160 см. Перед дозріванням стебло набуває світло-рожевий колір. Рослини формують широке довге листя, світло-зеленого кольору. Зернівка світла.

Сорт на середньостійкий до ураження кореневою та стебловою іржею, стійкий до пошкодження шведською мухою. Має високий потенціал урожайності зерна та зеленої маси. Середня урожайність зерна сорту становить 4,9 т/га, зеленої маси (фаза колосіння) – 48-50 т/га. Уміст протеїну становить 16-18 %. Маса 1000 насінин – 34-38 г. Плівчастість – 25-32 %.

Редька олійна сорт Кияночка. Оригіном є Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка Національної академії наук України. Високоврожайний сорт. Напрямок використання: біоенергетика, сидерати, кормовий. Метод створення: перехресне запилення.

Сім'ядолі: за довжиною – середні, за шириною – вузькі. Листок: інтенсивність зеленого кольору – помірна; зубчатість краю – помірна, за довжиною (пластинка і черешок) – довгий. Квітка: забарвлення пелюсток – фіолетове. Насіння: маса 1000 шт. – середня. Тенденція до формування суцвіття в рік сівби за пізньолітнього вирощування – відсутня або дуже слабка. Корінь: забарвлення – біле.

Середня врожайність насіння 1,45-1,58 т/га. Уміст жиру 36,8 %, білка – 26,6 %. Укісної стиглості набуває через 48-52 дні, насіння досягає на 92-96 день після сівби. Урожайність зеленої маси в післяукісних посівах – 30 т/га.

Стійкий до посухи та осипання. Стійкість до вилягання – середня. Ураження хворобами: бактеріоз – 11,2 %; переноспоз – 3,3 %). Рекомендований зона вирощування Лісостеп, Полісся. Занесений до реєстру сортів рослин України з 2017 року.

Гірчиця біла сорт Ослава. Оригіном є Інститут кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України. Занесений до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2012 році.

Створений шляхом індивідуально добору з сорту Кароліна Напрям використання: кормовий, технічний, сидеральний. Характерними ознаками є підвищена кормова та насіннева продуктивність. Вегетаційний період: на зелену масу – 42-46 днів; на насіння 86-94 дні. Урожай сухої речовини зеленої маси – 6,0-6,5 т/га, насіння – 2,8-3,0 т/га. Рекомендована зона вирощування – Полісся, Лісостеп і Степ.

Закладка польових досліджень відбувалась згідно методик [36-39].

Протягом вегетаційного періоду кормових культур здійснювалися наступні спостереження та аналізи:

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин проводили згідно методики [36, 37];

- відмічали основні фази росту і розвитку рослин. Початок фази – наявність її не менше ніж у 10 % рослин, повна фаза – 75 %;

- густоту рослин визначали в фазі повних сходів, а також перед збиранням урожаю. Постійно були закріплені кілочки на пробних ділянках в три разовій повторності;

- висоту рослин визначали мірною лінійкою. Вимірювали на 10 рослинах в двох несуміжних повтореннях. Заміри проводили в кожній фазі

вегетаційного розвитку. Стебло заміряли від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини (до кінця найдовшого з верхніх листків, а в генеративну фазу - до кінця суцвіття капустияних культур. Підсумковим показником була середня висота рослин на ділянці;

- ботанічний склад визначали методом вагового аналізу. Відбирали пробні снопи з двох несуміжних повторень з наступним розбиранням на компоненти;

- накопичення зеленої і сухої маси визначали зважуванням пробних снопів на двох несуміжних ділянках. Уміст сухої речовини визначали шляхом висушуванням відібраних зразків в сушильній шафі до постійної ваги ($t + 105\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Вихід валової енергії бінарних сумішок визначали за даними хімічного аналізу. Застосовували відповідні коефіцієнти перетравності. Обмінну енергію розраховували за формулою Аксельсона. Вміст перетравного протеїну – рівняння Паквея, кормові одиниці – формула кормові од. = $0,0081 \cdot \text{OE}^2$ [38, 39].

Дані урожаю зеленої маси за допомогою методу дисперсійного аналізу піддавали математичній обробці. Використовували комп'ютерний пакет програм Excel, Sigma, Statistica.

Економічну оцінку надано відповідно до «Економіки сільського господарства». Прямі витрати з технологічної карти загальноприйнятої форми [23].

Енергетична оцінка проводилась за методикою О. К. Медведовського та П. І. Іваненка [33]. ЕК та КЕЕ розраховано за виходом з одного гектара валової та обмінної енергії до сукупних витрат енергії.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ВІВСЯНО-КАПУСТЯНИХ СУМІШОК ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

3.1. Особливості росту та розвитку бінарних сумішей

Дослідженнями встановлено, що в зоні Лісостепу укісна стиглість сумішках з включенням жита ярого настає через 38-40 днів, ячменю ярого – 44-46 та овесу посівного – 52-54 дні [12]. Тому сировинний конвеєр надходження зеленої маси із бінарних сумішок має включати види рослин з вегетаційним періодом близько 48-55 днів. Відповідно аналізування літературних джерел вказує, що овес посівний з капустяними культурами доцільно використовувати у сумісних посівах. Тривалість вегетаційного періоду згаданих культур майже однакова.

Фенологічними спостереженнями виявлено, що відмінності проходження основних фаз росту та розвитку одновидових та сумісних посівів овесу посівного з хрестоцвітними культурами були незначними. Це є свідченням того, що на всіх варіантах досліду за сумісного їх вирощування створюються відносно сприятливі умови для росту. Необхідно відмітити, що тривалість фенологічних фаз росту та розвитку рослин зумовлювалась за рахунок видового складу бінарної сумішки та знаходилася під впливом вологозабезпечення, температурного режиму й міжфазних періодів культур.

Тривалість періоду росту й розвитку рослин – сівба-повні сходи залежала від аологості ґрунту та температурного режиму. Така тенденція спостерігалася як в одновидових посівах так і в бінарних. Повні сходи тритикале ярого, редьки олійної, ріпаку ярого та гірчиці білої відмічено на 12-й день після сівби. У 2022 р. повні сходи тритикале ярого з'явилися на 14-й, редьки олійної, ріпаку ярого та гірчиці білої на 13-й день.

Повні сходи тритикале ярого в одновидових і сумісних посівах наступали майже одночасно. Впливу компонентів сумішок на затримку сходів злакової культури не спостерігалось.

Щодо польової схожості овесу посівного з редькою олійною та гірчицею білою відмічено, що у варіанті де вносили $N_{30}P_{30}K_{30}$ кількість рослин на 1 м^2 складала -205-215 шт., або 82-87 % польової схожості. (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Густота вівсяно-капустяних сумішей після повних сходів залежно від удобрення

Видовий склад агрофітоценозу	$N_{30}P_{30}K_{30}$				$N_{45}P_{45}K_{45}$			
	компонент агрофітоценозу							
	злаковий		капустяний		злаковий		капустяний	
	шт./ м^2	% до висіяного насіння	шт./ м^2	% до висіяного насіння	шт./ м^2	% до висіяного насіння	шт./ м^2	% до висіяного насіння
Овес	339	79			415	84		
Редька олійна			188	63			206	69
Гірчиця біла			173	70			182	73
Овес + редька олійна	205	82	114	76	209	84	116	78
Овес + гірчиця біла	215	87	110	63	201	81	137	77

Децо більша кількість схожих рослин овесу посівного відмічено на варіантах з використанням гірчиці білої 215 шт/ м^2 . Одновидовий посів овесу посівного забезпечив густоту рослин в межах 339 шт. на 1 м^2 за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. У варіанті внесенням $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Укісна стиглість овесу посівного з редькою олійною або гірчицею білою наступала в період формування колоса або на початку колосіння. Капустяні культури в той час були у фазу початку та повного цвітіння рослин. Тривалість вегетаційного періоду овесу посівного з капустяними культурами в середньому становила 47-49 днів.

На час укісної стиглості одновидовий посів овесу посівного, редьки олійної і гірчиці білої дещо переважали за висотою порівнянно із бінарними сумішками. Висота рослин овесу посівного за сумісної сівби з редькою олійною становила 65,1 см. Найвищі показники висоти рослин 67,7-71,1 см відмічено у суміщі з гірчицею білою. Пояснити це можна тим, що за спільного вирощування овесу посівного + гірчиця біла створюються найсприятливіші умови для росту й розвитку рослин в порівнянні з редькою олійною (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

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

Видовий склад сумішки	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	
	злакового	капустяного	злакового	капустяного
Овес	67,5		70,9	
Редька олійна		89,6		94,1
Гірчиця біла		95,7		113,1
Овес + редька олійна	65,1	85,3	66,2	91,6
Овес + гірчиця біла	67,7	91,9	71,1	99,9

Відомим є те, що при зріджених посівах редька олійна має властивість галуження бокових пагонів. Внаслідок цього листковий апарат капустяної культури суттєво впливав на освітлення нижньої та середньої частини рослин овесу посівного. Відзначено, що рослини редьки олійної

були вищими на 22,1-23,2 см. Досліди ряду вчених показують, що для освітлення притаманний певний вплив на ростові процеси овесу посівного.

Отже, в результаті проведення досліджень ми встановили, що удобрення та видовий склад бінарних сумішок впливали на процеси росту та розвитку рослин. Висота овесу посівного при сумісному вирощуванні з гірчицею білою була більшою в порівнянні з чистим посівом. Найвищими рослини, що вивчали у дослідженнях, були на варіанті з внесенням мінеральних добрива у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

3.2 Вплив удобрення на облистяність рослин в одновидових посівах та бінарних сумішках

Відсоток облиственості в урожаї сільськогосподарських культур, що вирощують на кормов, цілі складає певний інтерес як показник якості. Відомо, що у листостеблова частина містить багато поживних елементів. Тому при доборі видового складу рослин для бінарних сумішок важливим враховувати форфологічні та фізіологічні показики рослин. Обовязково має враховуватися листкова пластина та форма самого листа. Це в свою чергу може мати вплив на підвищення конкурентної боротьби за світло

На основі проведених досліджень встановлено, що облистяність рослин овесу посівного залежить від факторів, що мають вплив на формування листків. Одними із факторів є різновидність сільськогосподарської культури, яка вирощується в сумішці. Кожний компонент сумішки займає своє розташування листкового апарату. Тому при сумісному вирощуванні створюється ефект затінювання листкового апарату однієї рослини іншим видам.

Проведені дослідження вказують не однакову кількість питомої частки листя у овесу посівного при поєднанні з різними капустяними культурами за сумісного вирощування. В бінарних сумішках з редькою олійною тенденція зниження кількості листків є найвідчутнішою. Деречно

буде відмітити, що в процесі проходження фаз росту та розвитку рослин і переходу до формування генеративних органів відсоток облиственності зменшується. Поясненням цього є те, що нижня частина листя у рослин підсихає з подальшим повним відмиранням.

Таблиця 3.3

Вплив удобрення на облистяність рослин в бінарних посівах, %

Видовий склад сумішки	Удобрення	Компонент агрофітоценозу	
		злаковий	капустяний
Овес	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	33,71	
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	37,30	
Редька олійна	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		28,7
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅		30,94
Гірчиця біла	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		26,43
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅		28,19
Овес + редька олійна	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	37,51	27,86
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	39,62	30,07
Овес + гірчиця біла	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	37,37	27,31
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	40,62	30,41

На час повного виколошування питомий відсоток листя рослин овесу посівного у загальній масі у чистих посівів становила залежно від удобрення 33,71 - 37,30 %.

Підвищені норми мінеральних добрив сприяють не лише збільшення наростання зеленої маси, а й підвищує відсоток облистяності сільськогосподарських культур. Результати наших досліджень показали, що підвищення норм мінеральних добрив до N₄₅P₄₅K₄₅ збільшувало частку листків у рослинах. Зазначений показник становив 37,30 – 40,62 % (табл.3.3).

Причому частка листя овесу посівного в бінарних посівах була вищою при порівнянні з одновидовим посівом. Зовсім протележно ситуація спостерігалася у капустяних культур. Так у чистому посіві облистяність редьки олійної становила 28,7 – 30,19 %, а за сумісного з овесом посівним 27,86-30,07. У чистому посіві облистяність гірчиці білої становила 26,43 – 28,19 %, а за сумісного з овесом посівним 27,31-30,41.

РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОЖИВНІСТЬ ВІВСЯНО-КАПУСТЯНИХ СУМІШЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА ВИДОВОГО СКЛАДУ

4.1. Формування продуктивності бінарних сумішей залежно від удобрення

Однією з перспективних груп однорічних кормових культур для вирощування у бінарних посівах є родина капустяних. Одними з кращих рослин згаданої родини є редька олійна, ріпак, гірчиця біла, перко, тифон, тощо. Ці рослини містять в своєму складі великий потенціал формування урожайності біомаси. Також рослини родини капустяних за 40-50 днів спроможні формувати високу врожайність зеленої маси. Доречно відзначити, що капустяні культури придатні для вирощування у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України [4, 12, 44, 48].

Нами проведений підбір компонентів капустяних культур для сумісного вирощування з овесом посівним. Встановлено, що продуктивність бінарних сумішей залежала від удобрення та видового складу агрофітоценозу.

Для встановлення найбільш продуктивної сумішки необхідним є виключення вмісту води в листостебловій масі. Провівши перерахунок на суху речовину найпродуктивнішим поєднанням виявилась суміш овесу посівного з гірчицею білою (табл. 4.1).

Культури родини капустяних відчутно реагують на рівень забезпечення поживними елементами. Встановлено, що із збільшенням рівня удобрення зростає і вміст сухої речовини.

Таблиця 4.1

Збір сухої речовини бінарних сумішей залежно від удобрення, т/га

Видовий склад сумішей	Удобрення	
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
Овес	2,89	4,10
Редька олійна	3,48	4,34
Гірчиця біла	3,72	4,49
Овес + редька олійна	4,34	4,86
Овес + гірчиця біла	3,95	5,63

Так на варіанті з внесенням N₃₀P₃₀K₃₀ збір сухої речовини у овесу посівного був 2,89 т/га. За внесення мінеральних добрив нормі N₄₅P₄₅K₄₅ показник підвищився до 4,10 т/га, тобто на 1,21 т/га. Такаж тенденція спостерігалася і у інших культурах та сумішках. Найвідчутнішою прибавка урожаю сухої маси була на варіанті з гірчицею білою.

Бінарні сумішки що вивчалися забезпечили наступний збір сухої речовини: овес + редька олійна 4,34-4,86 т/га, овес + гірчиця біла 3,95-5,63 т/га. Найурожайнішим варіантом була суміш овесу посівного та гірчиці білої за рівня мінерального живлення N₄₅P₄₅K₄₅, де збір сухої речовини становив 5,63 т/га.

Лише на час укісної стиглості в сумісних посівах з редькою олійною відбувається зниження наростання рослинної маси овесу посівного (табл. 4.2).

Відмічена залежність зниження частки врожаю листостеблової маси тритикале пояснюється цілим рядом чинників, які негативно впливають на формування вегетативної маси при сумісному вирощуванні на формування урожаю в агрофітоценозі.

Таблиця 4.2

Частка врожаю компонентів бінарної суміші залежно від їх співвідношення, %

Видовий склад сумішей	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	
	Частка урожаю листостеблової маси			
	злакові	бобові	злакові	бобові
Овес + редька олійна	31,2	68,9	35,1	65,0
Овес + гірчиця біла	40,7	59,4	41,2	58,9

Внесення мінеральних добрив у нормі N₄₅P₄₅K₄₅ підвищує вихід зеленої маси сумішей, що призводить до зміни співвідношення між компонентами. В середньому частка злакового компонента зростала від 31,2 до 35,1 % на варіантах з редькою олійною. На варіанті з гірчицею білою цей показник становив 40,7 до 41,2 %.

Створення агрофітоценозів з гірчицею білою хоча і поступається за кількістю вегетативної маси редьці олійній, але за темпами наростання перевищує інші сумісні посіви. Слід також відмітити, що частка тритикале в урожаї становила 40,7-41,2 %, а це більше на 9,6-10,8 % у порівнянні з використанням редьки олійної, що у подальшому важливо у підвищенні кормової продуктивності бінарних сумішей.

Середньодобові прирости зеленої маси за вегетацію, при досягненні укісної стиглості відрізнялись за показниками і залежали від видового складу компонента за спільного вирощування (табл. 4.3).

Нами виявлено, що підвищення рівня живлення з N₃₀P₃₀K₃₀ до N₄₅P₄₅K₄₅ прибавка листостеблової маси на період укісної стиглості сумішей на варіантах з гірчицею білою зростала на 0,80-0,83 т/га або на 23-30 %, що більше у порівнянні з одновидовим посівом овесу посівного. Найінтенсивніше суха речовина нагромаджується в сумішах овесу посівного з гірчицею білою.

Таблиця 4.3

**Динаміка наростання сухої маси бінарних сумішей залежно від
видового складу та удобрення**

Видовий склад сумішей	Дози мінеральних добрив					
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅		
	повне кущення	вихід у трубку	укісна стиглість	повне кущення	вихід у трубку	укісна стиглість
Овес	0,87	1,79	2,68	1,33	1,85	3,59
Редька олійна	0,96	2,10	3,28	1,20	2,20	3,37
Гірчиця біла	1,24	2,35	3,65	1,51	2,97	3,92
Овес + редька олійна	0,89	1,97	3,69	1,55	2,48	4,09
Овес + гірчиця біла	1,17	2,19	3,78	1,74	2,47	4,59

Спостереження за формуванням урожайності зеленої маси вказують на те, що овес посівний поступається для редьки олійної та гірчиці білої на усіх варіантах живлення. При внесенні добрив у норсі N₃₀P₃₀K₃₀ злаковий компонент сформував врожайність 14,53 т/га. За внесення N₄₅P₄₅K₄₅ урожайність зеленої маси становила 20,59 т/га (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Урожайність зеленої маси бінарних сумішей залежно від удобрення та
видового складу, т/га**

Видовий склад сумішей (B)	Рівень удобрення (A)					
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀			N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅		
	злаковий	капустяний	всього	злаковий	капустяний	всього
Овес	14,53		14,53	20,59		20,59
Редька олійна		26,15	26,15		33,24	33,24
Гірчиця біла		16,10	16,10		21,80	21,80
Овес + редька олійна	7,7	21,6	29,13	9,89	22,73	32,62
Овес + гірчиця біла	7,1	10,5	17,6	10,31	15,16	25,47

НІР₀₅ А – 0,74; В – 1,65; АВ – 2,34

Підвищення рівня живлення збільшує вихід зеленої маси бінарних сумішей. На варіантах з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ врожайність суміші овес посівний + редька олійна становила 29,13 т/га, овес посівний + гірчиця біла 17,6 т/га. З збільшення рівня удобрення до норми $N_{45}P_{45}K_{45}$ показник урожайності зростав і становив 32,62 т/га та 25,47 т/га відповідно.

Отже, з поміж варіантів найвищу урожайність забезпечила сумішка овесу посівного з редькою олійною. Поясненням цього є те, що культура для формування вегетативної маси має високий генетичний потенціал. Проте, як уже відомо з наших досліджень редька олійна не здатна накопичувати велику кількість сухої маси через низький вміст сухої речовини. Через це культура поступається за виходом сухої речовини з одиниці площі сумішці з гірчицею білою.

4.2. Поживність та енергоємність бінарних сумішок залежно від удобрення та видового складу

Один з важливих показників у кормовиробництві є якість рослинної маси. Від неї залежить продуктивність тварин. Повпливати на біохімічний склад і енергетичну поживність корму можна за допомогою елементів технології вирощування.

При вирощуванні вівсяно-капустяних сумішок ефективним є застосування мінеральних добрив. Оскільки вони посилюють процес накопичення сухої речовини. Капустяні культури були чутливішими на внесення мінеральних добрив. Поясненням цього є біологічні особливості культури і реакція її на використання факторів життя. Включення гірчиці білої до бінарних сумішок з злаковими компонентами забезпечує збільшенню вмісту сухої речовини. Також підвищується кількість сирого протеїну та сирого золи [34].

Програмою наших досліджень передбачались розрахунки кормових одиниць та визначення умісту перетравного протеїну. Кормова продуктивність бінарних сумішей залежно від удобрення та видового складу наведено (табл. 4.5).

Виявлено, що зміна вмісту сухої речовини в культурах впливала на сукупний вихід сухої речовини. Як наслідок це мало вплив і на загальний вихід поживних речовин бінарних сумішок. В наших дослідженнях вихід кормових одиниць залежав від виходу сухої речовини і відносно цього збільшувався пропорційно. Овес посівний у одновидовому посіві забезпечив вихід кормових одиниць 2,20-2,97 т/га та збір перетравного протеїну 0,28-0,40 т/га. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном зеленої маси овесу становила 121,48-131,70 г.

Таблиця 4.5

Кормова продуктивність бінарних сумішей залежно від удобрення та видового складу

Видовий склад сумішки	Удобрення	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн	
			всього, т/га	г/к.од.
Овес	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,20	0,28	121,48
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,97	0,40	131,70
Редька олійна	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,65	0,39	144,26
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,80	0,45	158,22
Гірчиця біла	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,79	0,42	148,70
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	3,18	0,49	150,22
Овес + редька олійна	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,97	0,44	146,79
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	3,49	0,53	152,16
Овес + гірчиця біла	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,90	0,43	149,64
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	3,71	0,58	157,12

Посіви редьки олійної у одновидовому посіві забезпечили вихід кормових одиниць 2,65-2,80 т/га та збір перетравного протеїну 0,39-0,45 т/га. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном зеленої маси овесу становила 144,26-158,22 г . Посіви гірчиці білої у одновидовому посіві забезпечили вихід кормових одиниць 2,79-3,18 т/га та збір перетравного протеїну 0,42-0,49 т/га. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном зеленої маси овесу становила 148,70-150,22 г .

Бінарні сумішки овесу посівного з капустияними культурами збільшували поживні цінності агрофітоценозів. На варіантах овес + редька олійна вихід кормових одиниць становив 2,98-3,95 т/га, перетравний протеїн 0,45-0,54 т/га, а забезпеченість перетравним протеїном підвищилася до 146,80-152,17 г у 1 кормовій одиниці.

У іншій сумішці що досліджувалася були найвищі показники кормової продуктивності. Так сумішках овес посівний + гірчиця біла на варіантах з внесенням добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ вихід кормових одиниць становив 2,91 т/га, перетравний протеїн 0,44 т/га, а забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном 149,65 г. За удобрення $N_{45}P_{45}K_{45}$ показники поживності були відповідно: 3,72 т/га, 0,59 т/га та 157,13 г/к.од. З внесенням підвищених норм мінеральних добрив збільшується вміст перетравного протеїну в сухій речовині сумісних посівів.

Отже, нашими дослідженнями виявлено залежність впливу співвідношення компонентів бінарних сумішок та доз мінеральних добрив на підвищення їх поживності та кормової цінності.

За показниками поживності бінарні суміші овесу посівного з редькою олійною або гірчицею білою повністю відповідають показникам якості зеленого корму, що є необхідний для годівлі тварин. За зоотехнічною нормою вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці має бути не менше 110-115 г, а у наших варіантах цей показник становив 146,79 – 157,12 г.

Не менш важливим при вирощуванні кормових культур є визначення показників енергетичної поживності зеленої маси. Встановлено, що бінарні сумішки овесу посівного з редькою олійною та гірчицею білою акумулювали 18,04-18,38 МДж/кг валової енергії в сухій речовині. Залежав цей показник від факторів що були на вивчені. За внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ вміст валової енергії підвищувався. У порівнянні з варіантом де добрива вносились у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ цей показник зростав на 0,16 МДж або на 0,9 % (табл.4.6).

Таблиця 4.6

Енергетична поживність бінарних сумішок залежно від удобрення та видового складу

Видовий склад агрофітоценозу	Дози добрив	Вміст валової енергії в 1 кг сухої маси		Вміст корм. од. в 1 кг сухої маси
		валової	обмінної	
Овес + редька олійна	$N_{30}P_{30}K_{30}$	18,04	10,02	0,82
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	18,28	10,32	0,87
Овес + гірчиця біла	$N_{30}P_{30}K_{30}$	18,12	9,77	0,78
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	18,30	10,04	0,83

Встановлено, що внесення добрив під бінарні сумішки овесу посівного з капустяними культурами відіграє значну роль в підвищенні валової енергії у одному кілограмі сухої речовини. Доцільно відмітити, що збільшився не лише показник валової енергії а й вихід обмінної енергії у кілограмі сухої речовини. В кінцевому результаті такі зміни приводили до зростання кількості кормових одиниць в сухій масі.

На основі проведених досліджень можна відмітити, що накопичення обмінної енергії бінарними сумішками з овесом посівним та капустяними культурами з одиниці площі базується на кількості виходу сухої речовини і кількості у ній обмінної енергії. Енергетичні показники залежали від факторів, що передбачалися програмою досліджень.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ БІНАРНИХ СУМІШОК

5.1. Енергетична оцінка вирощування бінарних сумішок залежно від елементів технології вирощування

При вирощуванні кормових агрофітоценозів визначають біоенергетичну ефективність запропонованих елементів технології що використовується. Біоенергетика визначається на підставі енергетичного коефіцієнта. Наведений коефіцієнт свідчить щодо відношення накопиченої в урожаї валової або обмінної енергії до сукупних витрат на отримання врожаю.

Розрахунки виходу обмінної й валової енергії з урожаєм проведено з використанням даних зоотехнічного аналізу листостеблової маси. Також з використанням довідників з коефіцієнтами перетравності.

Розрахунки щодо енергетичної оцінки бінарних сумішей виконували в міжнародних одиницях – джоулях. Використовувалася методика розрахунків за А.К. Медведовського та П.І. Іваненка [33]. За основу були взяті показники визначення енергетичного коефіцієнта та коефіцієнта енергетичної ефективності.

При аналізуванні енергетичної ефективності вирощування кормових культур в одновидових та сумісних посівах встановлено, що енергоємність однієї тонни сухої речовини за внесення добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ становила 350,50-724,20 МДж. На ділянках де вносили добрива у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ згаданий показник становив 422,10-650,40 МДж (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

**Показники енергетичної оцінки вирощування кормових
агрофітоценозів залежно від удобрення**

Варіанти дослідів	Вихід енергії з 1 га, ГДж		Енергоємність 1 т сухої речовини, МДж	Витрати сукупної енергії, ГДж/га	Окупність витрат сукупної енергії	
	валової	обмінної			К ен.	К ен.еф.
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀						
Овес	49,00	26,90	724,20	19,20	2,50	1,45
Редька олійна	57,80	32,60	416,50	16,50	4,20	2,40
Гірчиця біла	64,90	35,30	350,50	12,70	3,70	2,10
Овес + редька олійна	66,20	36,70	467,50	16,80	3,90	2,10
Овес + гірчиця біла	68,20	36,80	427,90	16,10	4,20	2,20
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅						
Овес	65,80	36,20	650,40	22,90	2,80	1,50
Редька олійна	59,60	34,10	517,30	17,20	3,40	1,90
Гірчиця біла	70,50	39,10	422,10	16,30	4,30	2,30
Овес + редька олійна	74,40	41,95	511,80	20,55	3,60	2,00
Овес + гірчиця біла	83,60	45,80	445,30	20,05	4,10	2,20

За сумісного вирощування и овесу посівного з капустианими культурами встановлено, що внесення добрив в нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ енергоємність однієї тонни сухої речовини становила 427,90-467,50 МДж, а за норми $N_{45}P_{45}K_{45}$ 445,30-511,80 МДж. Тобто значно менше ніж за вирощування овесу посівного у чистому вигляді, відповідно 724,20 МДж та 650,40 МДж.

На основі проведених досліджень встановлено, що коефіцієнт енергетичної ефективності був в межах 1,50-2,40. У одновидових посівах цей показник становив: овес посівний 1,42-1,50; редька олійна – 1,90-2,40 та гірчиця біла 2,10-2,30.

Збільшення норм мінеральних добрив до $N_{45}P_{45}K_{45}$ підвищують витрати сукупної енергії на одиницю площі, а саме з 12,70-19,20 ГДж до 16,30-22,90 ГДж. Коефіцієнт енергетичної ефективності мало змінюється і становив 2,50-4,20 на варіанті з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$ та 2,80-4,30 за $N_{45}P_{45}K_{45}$

З поміж бінарних сумішок найнижчі витрати сукупної енергії були на варіанті овес посівний + гірчиця біла 16,10 ГДж/га.

Отже, бінарні сумішки з використанням овесу посівного та капустианих культур за показниками біоенергетичної ефективності переважають одновидові посіви.

5.2. Економічна оцінка створення вівсяно-капустианих сумішей залежно від видового складу

Щоб вирішити проблему зупинки спаду та нарощування виробництва продукції тваринництва насамперед необхідно застосовувати широкий спектр факторів. Провідна роль при цьому належить кормам. Чим дешевші ми отримаємо корми тим дешевша буде продукція тваринництва. Відомо, що на вартість кормів приходить найбільша частка собівартості продукції тваринництва.

Процес інтенсифікації галузі кормовиробництва відбувається за впровадження економічно вигідних заходів і технологій, що зумовлює підвищення продуктивності та якості продукції. Значне підвищення цін на мінеральні добрива поставили питання внесення їх у таких дозах і співвідношеннях елементів живлення, щоб одержати найбільшу економічну ефективність за їх використання.

Економічне оцінювання ефективності технології вирощування кормових культур є показником перспективності бінарних сумішок. Вирощування позивних та збалансованих кормових агрофітоценозів дає можливість отримати більшу кількість зелених кормів з однієї площі.

Економічний ефект щодо вирощування кормових культур у бінарних посівах значною мірою залежить від елементів технології вирощування. При зменшенні кількості технологічних операцій знижується і затратна частина на їх вирощування.

Для підвищення ефективності кормових фітоценозів важливим елементом є підбір компонентів. Також не менш важливим є підбір оптимальних норм мінеральних добрив. Оскільки на добрива відводиться значна частина витрат при вирощуванні не лише кормових культур, а й будь яких інших сільськогосподарських культур.

Відомо, що при застосуванні мінеральних добрив підвищується продуктивність кормових сумішок. Однак збільшуються й затрати на їх вирощування. У наших дослідженнях відмічено таку ж тенденцію. Зокрема, на варіантах з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ валова вартість зеленої маси одновидових посівів становила: овесу посівного 4588,30 грн/га, редьки олійної 4874,00 грн/га та гірчиці білої 4366,70 грн/га. Рівень рентабельності за цього удобрення становив: овес посівний 85 %, редька олійна 75 % та гірчиця біла 68 %. На ділянках з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ валова вартість зеленої маси одновидових посівів становила: овесу посівного 5042,50 грн/га, редьки олійної 5170,90 грн/га та гірчиці білої 4888,00 грн/га. Рівень

рентабельності за цього удобрення становив: овес посівний 61 %, редька олійна 73 % та гірчиця біла 71 % (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Показники економічної ефективності технології вирощування
кормових культур в одновидових і сумісних посівах залежно від
удобрення**

Варіанти дослідів	Вартість валової продукції, грн/га	Прибуток на 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
N₃₀P₃₀K₃₀			
Овес	4588,30	2118,00	85
Редька олійна	4874,00	2100,40	75
Гірчиця біла	4366,70	1773,10	68
Овес + редька олійна	4642,50	1899,40	76
Овес + гірчиця біла	4645,90	2018,60	76
N₄₅P₄₅K₄₅			
Овес	5042,50	1925,30	61
Редька олійна	5170,90	2181,30	73
Гірчиця біла	4888,00	2032,90	71
Овес + редька олійна	5157,50	2179,80	73
Овес + гірчиця біла	5357,50	2449,30	84

У бінарних сумішках при заміні 50 % частки овесу посівного на капустяний компонент зростали показники економічної ефективності. Відмічено підвищення показників валової продукції та рівня рентабельності. Так, у сумішці що складалася з овесу посівного та редьки олійної рівень рентабельності становив залежно від удобрення 73-76 %, а у сумішці овес + гірчиця біла 76-84 %. Відмічено, що при цьому затрати на одиницю продукції знижувались. Поясненням цього може бути те, що

зменшуються витрати на насіннєвий матеріал. Ціні на насіння капустяних компонентів була нижчою ніж на овес посівний.

Застосування мінеральних добрив в нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ сприяло підвищенню витрат основних засобів у виробництві зелених кормів. Валова вартість зелені маси одновидових посівів була нижчою, ніж у бінарних сумішах.

З поміж бінарних сумішок найменший прибуток отримано за сумісного вирощування овесу посівного з редькою олійною, а найвищий з гірчицею білою.

Отже, за вирощування бінарних сумішок та їх порівнянні деякі витратні операції не змінюються. Такі операції, як обробіток ґрунту, внесення добрив, транспортування насіння здебільшого є однаковими для всіх технологій вирощування. Однак суттєво змінюються сукупні витрати на технологію вирощування. В кінцевому результаті все це впливало на прибутки з одиниці кормової площі.

Підсумовуючи вище наведене можна сказати, що за сукупністю ознак енергетичної й економічної ефективності найефективнішим поєднанням була сумішка овесу посівного з гірчицею білою.

ВИСНОВКИ

В магістерській кваліфікаційній роботі представлено теоретичний аналіз та узагальнення результатів польового дослідження. За рахунок якого можливе вирішення наукової задачі. Вона полягає у встановленні закономірностей росту і розвитку та продуктивності кормових культур в одновидових та сумісних посівах залежно від елементів технології вирощування.

1. Найвищими рослини сформувалися на варіанті з внесенням повного мінерального добрива з розрахунку $N_{45}P_{45}K_{45}$.

2. Укісна стиглість овесу посівного з капустяними культурами була на початку фази колосіння, тобто на 48 день вегетації.

3. Вирощування бінарної сумішки, що складалася з овесу посівного + гірчиця біла за темпами наростання сухої речовини забезпечило переваги за порівняння з сумішкою з включенням редьки олійної.

4. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ підвищує вихід зеленої маси сумішей, що призводить до зміни співвідношення між компонентами. В середньому частка злакового компонента зростала від 31,2 до 35,1 % на варіантах з редькою олійною. На варіанті з гірчицею білою цей показник становив 40,7 до 41,2 %.

5. Обґрунтовано доцільність вирощування овесу посівного в бінарних сумішах з капустяними культурами. Найвищий вихід сухої речовини був сформований на варіанті овес посівний + гірчиця біла.

6. За виходом обмінної енергії бінарні суміші овесу посівного з капустяними компонентами переважали одновидові посіви цих культур. Це є свідченням того, що більш ефективніше вирощувати культури у сумісних посівах. Підвищення мінеральних добрив до $N_{45}P_{45}K_{45}$ впливало на вихід обмінної енергії. Найбільший вихід обмінної енергії 45,80-48,40 ГДж отримано у суміші з гірчицею білою

7. За показниками поживності бінарні суміші овесу посівного з редькою олійною або гірчицею білою повністю відповідають показникам якості зеленого корму, що є необхідний для годівлі тварин. За зоотехнічною нормою вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці має бути не менше 110-115 г, а у наших варіантах цей показник становив 146,79 – 157,12 г.

8. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ впливало на загальний вихід поживних речовин з одиниці площі. Сукупний економічний ефект від вирощування бінарних сумішок на основі овесу посівного та редьки олійної або гірчиці білої був вищим, чим за вирощування кормових культур в одновидових посівах

9. За сукупністю ознак економічної та біоенергетичної ефективності найефективнішою була бінарна суміш з овесу посівного та гірчиці білі.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

Для забезпечення виробництва кормів високої якості та енергетичної цінності необхідно висівати бінарні суміші овесу посівного з гірчицею білою з внесенням добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко М. П. Особливості вирощування сумішок однорічних кормових культур І М. П. Бондаренко, М. Г. Собко, Н. А. Собко. Сад, 2011. 16 с.
2. Борона В.П., Матіяш Н.О. Продуктивність вівсяно-бобових сумішок залежно від рівня мінерального живлення в умовах правобережного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вінниця 2013. Випуск 75. С. 57-61.
3. Бутенко А.О., Протовень В.В., Грибуля Є.В. Перспективи вирощування сумішок однорічних кормових культур. Матеріали ХХІІ всеукраїнської практично-пізнавальної конференції "Наукова думка сучасності і майбутнього», Дніпро. 2018. С. 55-58. URL: <http://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/52-dvadtsyat-druga-vseukrajinska-praktichnopiznavalna-internet-konferentsiya/522-perspektivi-viroshchuvannya-sumishok-odnorichnikh-kormovikhkultur>
4. Вишневська О. В. та ін. Особливості формування ростових процесів та кормової продуктивності бінарних ценозів люпину вузьколистого з ярими зерновими при вирощуванні на зелений корм. Корми і кормовиробництво. 2018. Випуск 85. С. 18-25
5. Вишнівський П.С., Курган В.О. Аналіз виробництва олійних культур в Україні. Збірник праць Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» (Київ. 20-22.04.2011 р.). Київ. НУБіП України. Видавництво ТОВ "Аграр Медіа Груп". 2011. с. 368-369.
6. Вишнівський, П. С., Губенко Л. В., Бондарчук А. А. Вплив мінеральних добрив на екологічну адаптивність сортів гірчиці. Збірник

наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН» (випуск 1-2). Київ ВД "Едельвейс". 2012. С. 105-113.

7. Вовченко Ю.В., Фурсова Г.К. Хімічний склад насіння та вегетативної маси гірчиці залежно від погодних умов періоду вегетації. Селекція і насінництво. 2008. Випуск 95. С. 259-270

8. Гадзало Я.М., Роїк М.В., Адамчук В.В., Зарішняк А.С., Кондратенко П.В., Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. та ін. Рекомендації з заготівлі кормів в умовах обмеженого ресурсного забезпечення 2022 року: за ред. В.Ф. Петриченка, О.В. Корнійчука. Вінниця, 2022. 19 с. URL: <https://bit.ly/38dIeGV>

9. Гетман Н.Я. Ефективність використання агрометеорологічних ресурсів сумішками ранніх ярих культур у системі зеленого конвеєра. Корми і кормовиробництво. Київ Аграрна наука. 2002. Вип.48. С.41-48.

10. Гетман Н.Я. Комплексна оцінка змішаних агроценозів однорічних культур при конвеєрному виробництві кормів у центральному Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вінниця «Тезис» 2003. Вип. 51. С. 34-40.

11. Гетман Н.Я. Наукове обґрунтування і розробка технологічних заходів підвищення продуктивності та кормової цінності сумішей однорічних культур у системі зеленого конвеєра центрального Лісостепу. Вісник аграрної науки 2003. Спецвипуск. С.27-29.

12. Гетман Н. Я., Векленко Ю. А., Захлебна Т. П., Ксенчіна О. М. Зміна ростових процесів однорічних культур залежно від способу вирощування, норм висіву та удобрення. Корми і кормовиробництво. 2019. Вип. 87. С. 45-48. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo201987-07>.

13. Гетман Н.Я. Динаміка формування врожаю та кормової продуктивності сумішами ярих культур залежно від погодних умов. Корми і кормовиробництво. Вінниця. 2009. №. 62. С. 148- 160.

14. Гетман Н.Я. Лехман О.В. Формування насінневої продуктивності вівса голозерного залежно від норм висіву та удобрення. Вісник Сумського

національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». Суми. 2014. № 3 (26). С. 132-135

15. Гнатюк М. П., Кузик Л. Я. Продуктивність змішаних посівів ярих зернових та зернобобових культур в умовах західного Лісостепу. Вісник с.-г. науки. 1999. № 3. С. 18-20.

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

17. Голодна А. В., Павленко В. Ю. Формування продуктивності агроценозом люпину вузьколистого і вівса голозерного за сумісного вирощування в Північному Лісостепу. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 76. С. 244–251.

18. Гуменюк О.В. Підвищення кормової продуктивності сумішей однорічних культур в зеленому конвеєрі в умовах південно-західного Лісостепу України. Автореферат дис. канд. ... с.-г. наук: 06.01.12. Вінниця, 2002. 21 с

19. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості. [Купчик В.І., Іваніна В.В., Нестеров Г.І. та ін.] ; Ред. В.І. Купчик. Київ Кондор, 2007. 420 с.

20. Гусев М.Г. Продуктивність озимих культур та їх сумішей в залежності від видового складу та способу використання у проміжних посівах. Збірник наукових праць. Корми і кормовиробництво. Київ. Аграрна наука. 2001. Випуск 47. С.143-144

21. Демидась Г.І. Івановська Р.Т., Коваленко В.П. Динаміка наростання листової поверхні в одновидових та змішаних післяукісних посівах кормових культур. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2006 Випуск 56. С. 36- 42.

22. Дмитренко, В.П. Погода, клімат і урожай польових культур. Київ. : Ніка–Центр, 2010. 620 с

23. Економіка кормовиробництва / [Саблук П. Т., Перегуда В. Л., Білоусько Ю. К. та інші] ; під ред. В. Л. Перегуди. Київ, 2010. 286 с.

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

25. Кірілеско О.Л. Агроекологічні основи виробництва і використання трав'янистих кормів. Харків: НТУ ХП. 2012. С.154-155.

26. Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Агробіологічне обґрунтування ефективного використання ріллі при виробництві кормів в системі зеленого конвеєра правобережного Лісостепу. Збірник наукових праць ВДАУ. Вінниця. 2002. Випуск 12. С. 68-71

27. Ковбасюк П. Високопоживні багатоконпонентні однорічні травосумішки. Пропозиція. [URL:https://propozitsiya.com/ua/visokopozhivni-bagatokomponentni-odnorichni-travosumishki](https://propozitsiya.com/ua/visokopozhivni-bagatokomponentni-odnorichni-travosumishki)

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

29. Ковтун К. П., Дедов О. В., Романюк С. П. Хімічний склад і поживність зеленої маси залежно від фази їх росту і розвитку. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Київ. 1998. Випуск 41. С. 41-45

30. Кургак В.Г., Цимбал Я.С., Якименко Л.П. Вирощування кормових культур у системі зеленого конвеєра за органічного виробництва. Збірник наукових праць ННЦ Інститут землеробства НААН. 2014. Вип. 1-2. С.116-125.

31. Лехман О.В. Вплив погодних умов на ріст і розвиток рослин вівса та бобових культур в сумісних посівах. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Актуальні питання ведення

землеробства в умовах змін клімату», 24.04 2016 р. Херсон, 2015. С. 108-110.

32. Лісова Ю.А. Гомеостаз продуктивності голозерних генотипів вівса. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених ' актуальні проблеми агропромислового виробництва України' (с. Оброшино, 12.11.2014 р.). Львів. Оброшино 2014. С. 41.

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

34.Маркіна О.В. Агробіологічна оцінка однорічних сумішок. Корми і кормовиробництво. Вінниця. 2011. Випуск 67. С. 212- 220

35.Марухняк А. Я. Адаптивні особливості сортів вівса на Заході України. Селекція і насінництво. 2018. Вип. 6. С. 30–42.

36.Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.

37.Методика проведення дослідів по кормовиробництву: під редакцією А. О. Бабича. Вінниця: Інститут кормів УААН 1994. 87 с.

38. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин: під редакцією А. О. Бабича. Вінниця: Інститут кормів УААН. 1998. 78 с.

39.Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні. Український інститут експертизи сортів рослин; ред. Ткачик С. О.; укл. Києнко З. Б, Костенко Н. П. та ін. Вінниця, 2016. 74 с.

40.Мойсієнко В. В., Панчишин В. З., Стоцька С. В. Урожайність сумішок вівса з капустяними культурами залежно від удобрення в умовах Полісся. НАУКОВІ ГОРИЗОНТИ. Поліський національний університет. Житомир. 2018. Том 21 № 1. С. 3-10

41. Панчишин В. З., Мойсієнко В. В. Продуктивність та кормова оцінка однорічних вівсяно-бобових сумішок залежно від елементів

технології вирощування в умовах Полісся України. Агробіологія. 2015. № 2. С. 90–96.

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

43. Пелех І.Я. Формування продуктивності ранньовесняних сумішок залежно від видового складу та мінеральних добрив в умовах центрального Лісостепу. Аграрна наука – виробництво: Матеріали V державної науково-практичної конференції 24.11.2006 року. Біла Церква, 2006. Ч.1. С. 10.

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

45. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Задорожна І. С. Становлення та розвиток кормовиробництва в Україні. Вісник аграрної науки. 2018. №11. (788). С. 57-61. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-08>

46. Петриченко В.Ф., Пелех І.Я. Методологічні аспекти вивчення біологічної продуктивності кормових культур. Вісник аграрної науки, 2005. Випуск 12. С. 12-16

47. Продуктивність пелюшко-вівсяної сумішки залежно від способів основного обробітку ґрунту та удобрення у польовій сівозміні Полісся / В. В. Мойсієнко та ін. Вісник ЖНАЕУ. 2009. № 1. С. 129–136.

48. Рудавська Н.М., Шувар А.М., Беген Л.Л. Особливості формування елементів структури сумішок зернових і зернобобових культур. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2021. Вип. 69 (2). С. 108–122. doi: 10.32636/01308521.2021-(69)-2-7

49. Сурменко В. Оптимізація мінерального живлення рослин. Зерно. 2011. № 4. С. 57–59.

50. Харченко Ю.В., Кочерга В. Я. Характеристика господарсько-біологічної цінності колекції кормових культур на Устимівській дослідній

станції рослинництва. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії 2005. т. 4. №23. с.73 - 78.

51.Цимбал Я. Організація зеленого конвеєра на базі багаторічних трав і сумішей однорічних культур. Вісник аграрної науки. 2017. №6. С.19-23. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201706-03>.

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

53. Шувар А М., Рудавська Н.М., Беген Л.Л. Особливості формування продуктивності змішаних посівів зернових і зернобобових культур. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво, 2019. Вип. 65. С. 156-167. [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2019-\(65\)-14](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2019-(65)-14)

54. Шувар А. М., Рудавська Н.М., Беген Л.Л. Врожайність бінарних ценозів зернових і зернобобових культур. Науковий вісник «Передгірне та гірське землеробство і тваринництво». 2020. Вип. 67 (1). С. 156-168.

55.Щербаков В., Яковенко Т., Когут І. Роль олійних культур у підвищенні ефективності аграрного виробництва. Пропозиція, Випуск 3. С. 64 -67

56. Яросевич, В.М. Енергозберігаюча система удобрення культур у польовій десятипільній сівоzmін / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua/page/?1965>