МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології
імені І. П. Чучмія

Допущено до захисту
«___» _____ 20___ р.
Зав. кафедри д. с-г. н., професор
_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ БОБОВОГО КОМПОНЕНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СИЛОСНОЇ СУМІШКИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 23 м-а
спеціальність 201 «Агрономія»
МАРІНІЧ Олексій Миколайович

Керівник: д. с-г. н., доцент
ДІОРДІЄВА Ірина Павлівна

Умань – 2025

Зміст

ВСТУП.....3
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ БОБОВОГО КОМПОНЕНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СИЛОСНОЇ СУМІШКИ (огляд літератури) ……4
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....11
РОЗДІЛ 3. УМОВИ І МЕТОДИКА ДОСЛДІДЖЕНЬ.....13
3.1. Ґрунт ділянки досліджень.....13
3.2. Клімат місцевості ……..…….....13
3.3. Схема і розміщення варіантів досліду …….....14
3.4. Агротехнологія вирощування моно і бінарних посівів 15
3.5. Програма і методика проведення досліджень …….....16
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ БОБОВОГО КОМПОНЕНТУ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СИЛОСНОЇ СУМІШКИ 18
4.1. Водоспоживання моно і бінарних посівів …….....18
4.2. Динаміка висоти рослин у варіантах досліду …….....21
4.3. Наростання надземної маси досліджуваних рослин 22
4.4. Площа листя і ЧПФ у варіантах досліду 24
4.5. Продуктивність силосної сумішки залежно від її складу 26
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СУМІШОК КУКУРУДЗИ З СОЄЮ І БОБАМИ КОРМОВИМИ 28
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....30
6.1. Моделювання виробничих небезпек при вирощуванні силосних сумішок 30
6.2. Охорона довкілля при вирощуванні силосних сумішок ….....31
ВИСНОВКИ.....33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....34
ДОДАТКИ.....40

ВСТУП

Переваги міжкультурного вирощування кукурудзи з бобовими рослинами виражені у вигляді вищої врожайності та більшого використання наявних ресурсів, переваг боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами, фіксації біологічного азоту бобовими та перенесення азоту до злакового компоненту та контролю ерозії шляхом покриття великої площі ґрунту.

Бінарні посіви кукурудзи та бобових відіграють велику роль для натурального сільського господарства та забезпечення тваринництва збалансованими кормами, як у розвинених країнах, так і в країнах, що розвиваються, особливо в районах з нестійким зволоженням.

Актуальність теми. Це дослідження було проведено для оцінки впливу кукурудзи в системи міжкультурного вирощування на ріст, врожайність сумішок для підвищення продуктивності та напрацювання стійкої системи вирощування на основі поєднання кукурудзи з соєю і бобами кормовими в умовах Правобережного Лісостепу.

Наукова новизна. Поточне дослідження було спрямоване на вивчення впливу кукурудзяно-соєвої та кукурудзяно-бобової сумішок на ріст, взаємний вплив та формування показників продуктивності її складових в умовах Уманщини.

Практичне значення результатів досліджень полягало у встановленні залежності у: використанні вологи, антропометрії рослин, наростанні зеленої маси, урожайності та економічної ефективності вирощування залежно від бобового компоненту.

Апробація матеріалів кваліфікаційної роботи. Апробація результатів досліджень проводилася у 2025 році на II міжнародні науково-практичні конференції "Progressive approaches in science end engineering", Копенгаген, Данія (Додаток В).

РОЗДІЛ 1.
ВПЛИВ БОБОВОГО КОМПОНЕНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СИЛОСНОЇ СУМІШКИ
(огляд літератури)

Сумішки – це стародавня система вирощування кількох культур, що сьогодні набуває популярності, як в Україні, так і серед фермерів у країнах що розвиваються. Завдяки вищій ефективності використання площі та поживних речовин ґрунту, кращій стійкості до хвороб і шкідників та економічній ефективності вирощування [1].

Як правило, злакові культури є поживними і засвоюють поживні речовини з верхніх шарів ґрунту. Бобові ж, здатні фіксувати атмосферний N у ґрунті, що покращує його родючість та зменшує залежність від поживних речовин у ґрунті. Крім того, бобові завдяки своїй кореневій системі допомагають засвоювати поживні речовини з глибших шарів ґрунту [2].

За даними Kour M., у різних системах вирощування, кукурудза являється більш адаптивною в різних агрокліматичних умовах в порівнянні з іншими злаками. Кукурудза характеризується домінантністю в бобових, тоді як бобові, як вважають, покращують якість пов'язаних з нею культур [3].

Суміші кукурудзи з бобовими, такими як соя, боби кормові, люпин, французька квасоля, арахіс тощо, мають стійкість для мінімізації несприятливого впливу посушливих періодів. Крім того, ці культури з їх різноманітною морфологією можуть ефективніше використовувати едафічні та кліматичні умови в порівнянні з їх вирощуванням як моно культур [4]. Бінарні посіви кукурудзи та бобових відіграють велику роль для натурального сільського господарства та забезпечення тваринництва збалансованими кормами, як у розвинених країнах, так і в країнах, що розвиваються, особливо в районах з нестійким зволоженням [5].

У дослідах Talukdar T.P. [6] висота кукурудзи була значно вищою у моно посіві, за якою слідувала сумішка кукурудза і соя. Це може бути пов'язано з конкуренцією за ресурси, а саме, світло, вологість та поживні речовини, що виникають через підвищену густоту стояння рослин на одиницю площі суші або. На площу листя значно вплинули наявність бобового компонента. Значно більша вона була зафіксована у варіанті кукурудза і соя в один рядок і найнижча в одно видовому посіві кукурудзи.

Сумішка мала більшу площу листя а, отже, краще накриття ґрунту та ефективного використання сонячного випромінювання, доступного протягом вегетаційного періоду [7]. Цей результат узгоджується з О. Ю. Рожко [8] та С. Артеменко [9], які повідомили про більшу площу листя рослин у комбінації міжкультурного посіву кукурудзи, ніж їх одновидові варіанти. Це означає, що на площу листя кукурудзи вплинули комбіновані культури.

Більша площа листя обумовлена позитивним впливом бобових на злакові культури. Найвища площа листя в посіві кукурудзи і сої була обумовлена кращим зростанням рослин кукурудзи через погану конкуренцію з комбінованою соєю [10]. Подібні результати також були повідомлені при дослідженні сої з кукурудзою В. Ямкова [11] та С. Руденко [12].

Компоненти врожайності кукурудзи, а саме, довжина качанів, кількість качанів на рослину, діаметр качана та вага 1000 зерен були вищими при змішаному вирощуванні кукурудзи з бобовими культурами. Це може бути пов'язано з додатковим синергізмом, що призвело до вищої врожайності кукурудзи [13]. Компоненти врожайності кукурудзи в комбінації з бобами кормовими показала не істотну прибавку якісних показників врожайності порівняно з монопосівом [14].

Сумісні системи вирощування кукурудзи і високобілкових культур формували вищу врожайність 55,41 /га у варіанті з соєю, за якою слідувала кукурудза і боби кормові. Найнижча врожайність була зафіксована в моно посіві

кукурудзи. Це може бути пов'язано з більш високими темпами зростання та прибутковості разом із кращим використанням наявних ресурсів [15].

Розташування рядів та їх кількість, на відміну від розташування складових сумішки у рядах, також сильно впливає на продуктивність системи міжкультурного вирощування [16]. У порівнянні з контрольною кукурудзою, сумісна кукурудза мала значний вплив на агрономічні показники. Результат, показав, що співвідношення злаку і бобових 1:2 добре працює для всіх ознак. Висота рослини (см) була максимальною під час збору врожаю в 1:2, а потім 1:3 і 1:1 з бобами кормовими і мінімальною в монопосіві злаку (200).

Кількість листків була максимальною варіанті кукурудзи і бобів 1:1 (14,00), за якими слідували 1:2 (12,22) і мінімальною в контрольному посіві (11,7). Більше зеленого листя було зафіксовано в сумісній кукурудзі з бобовими в порівнянні з моно кукурудзою. Дослідники також виявили, що кормова кукурудза та соя, вирощені разом, формують більшу площу листя, ніж сільськогосподарських культур, вирощених окремо. Індекс хлорофілу кукурудзи спочатку був високим у її вегетативному зростанні, і він знижувався, поки не досяг фази молочно-воскової стиглості. Максимальне його показники були за співвідношення в 1 ряд, далі 1:1 і 1:2.

Для успішного вирощування бінарних посівів необхідно враховувати кілька аспектів до і під час періоду вегетації [17]. Ці міркування включають тривалість вегетації, сумісні культури, час висівання та густота рослин. Вибір сумісних культур залежить від темпів росту рослин, вимого до ґрунту, світла, води та добрив [18].

Коли дві або більше культур вирощуються разом, піковий період росту компонентів не збігається, щоб забезпечити свої основні потреби в факторах життя у різний час [19]. Конкуренція рослин сумішки може бути зведена до мінімуму не тільки просторовим розташуванням, але й шляхом вибору сумісних культур, які здатні використовувати поживні речовини ґрунту. Сорти квасолі в контролі без удобрення набрали більшу висоту, ніж сумішки, через фактор

обмеження росту, такий як інтенсивність світла, вологість, проникнення повітря тощо. Кукурудза, що діяла як тінь, і пригнічувала ріст бобів. Причиною нижчої врожайності кукурудзи та квасолі в сумішці в межах ряду була посилена міжвидова та внутрішньовидова конкуренція за основні фактори життя [20].

Урожайність сумішок кукурудзи істотно не перевищує контрольний посів в роки із тривалими посушливими періодами [21]. Однак, за достатньої кількості опадів сумішки максимізують рівень врожайності. Цей результат узгоджується з різними вченими, які заявили, що обмежені ресурси, такі як вода, світло та поживні речовини, ефективно використовуються в агроценозах змішаних культур, відносно відповідних моно культур [22, 23].

Зразки, зібрані з варіанту кукурудзи і коров'ячого гороху, не показали значних відмінностей у вазі насіння. Однак вага 5 зразків качанів у варіанті кукурудзи із соєю показали значні відмінності p=0,05. Міжкультурний посів кукурудзи і сої 1:2 з азотом показала значно більшу вагу насіння p=0,05 порівняно з співвідношенням 1:3. В той час як кукурудза з соєю 1:1 та 1:2 не показали значної відмінності цього показника [24].

За даними M. Kermah [25] сумісне вирощування не мала значного впливу на кількість днів до цвітіння кукурудзи при як з коров'ячим горохом, так і з соєвими бобами. Однак кількість днів до молочно-воскової стиглості значно різнилася серед моделей посівів кукурудзи і гороху та кукурудзи і сої. Кукурудзи росла і дозрівала довше завдяки більш ефективному використанню таких ресурсів, як світло, вода та поживних речовин у поєднанні з ефективним використанням перехопленого фотосинтетичного активного випромінювання, що є результатом різної архітектури листового апарату в порівнянні з різними чергуваннями рядків. Контрольний посів кукурудзи мав коротший період вегетації порівнянні з сумішками. У сумішках, бобова культур працювала як ґрунтопокривна культура на початку сезону, а подальше зростання бобових зберігало вологість ґрунту протягом всього вегетаційного сезону та максимізувало використання світла [26-28].

Соя, висіяна в одному ряду з кукурудзою, показала значні відмінності у вазі насіння (13%) в порівнянні з моно посівом. Frankow-Lindberg B.E. [29] з'ясував, що зернові отримують додатковий азот з того, що виділяється бобовими в ґрунт. Це може бути причиною того, що вага качанів була більшою, коли сою висівали в один ряд з кукурудзою. Згідно з цим частина азоту може "протікати" або "перенеситися" в ґрунті (34-57 кг/га) для сусідніх небобових культур.

Внесення азоту сприяло збільшенню залишку, що залишився в ґрунті після збору врожаю, оскільки кукурудзи не змогла повністю його використовувати. Коли азот був застосований до сумішок, то кукурудза стала більш конкурентоспроможною, краще використовувала світло, воду та простір, що впливають на продуктивність бобових з точки зору фіксації азоту. Кількість залишкового азоту, що залишився в ґрунті, в кінцевому підсумку стала однаковою під моно і бінарними посівами. Збільшення кількості рядів бобового компонента в сумішці не дало значного збільшення залишкового азоту. Однак, на тлі 140 кг/га N сумішка кукурудзи і сої в співвідношенні 1:3 залишковий азот був значно вищим у порівнянні з 1:1. також більше залишкового азоту було зафіксовано в сумішках сої порівняно з горохом. P. Maphumo [30] дійшов висновку, що соя фіксує більше азоту в порівнянні з горохом пелюшкою в змішаних посівах. Потенціал врожайності бобових, як правило, низький у порівнянні з такими злаками, як кукурудза, навіть коли оптимальні агрономічні заходи повністю прийняті. Результати цього дослідження показали, що боби кормові цілком сумісні для вирощуванням з кукурудзою, оскільки врожайність не була значно зменшена при змішуванні з кукурудзою, порівняно з чистим їх посівом. Тому соя і боби кормові забезпечують азот і фосфор для себе, а кукурудзу при сумісному вирощуванні. Це дає змогу збільшити загальну врожайність двох культур.

Було виявлено, що вирощування бобових і кукурудзи з співвідношенням посіву 1:1 і 2:2 були прибутковими в порівнянні з контрольним посівом кукурудзи, коли враховувалися диференційовані витрати на вирощування.

Висівання в парних рядах кукурудзи, розташованих на відстані 90 см, було вигіднішим, ніж 60 см міжряддя кукурудзи. Схема 2:2 призвела до вищої валової віддачі в порівнянні з співвідношенням 1:1, а найвища валова врожайність і прибутковість була отримана з кукурудзи і соєю в один рядок.

Кукурудза з соєю і бобами кормовими давали найвищу рентабельність та принесли вищу чисту прибутковість, ніж одновидовий урожай кукурудзи [31].

Отже, при сумісному вирощуванні двох, або більше культур, що вирощуються разом у певному співвідношенні рядів на одній ділянці землі, створюються умови для ефективнішого використання факторів навколишнього середовища. Нам потрібно ретельно вибирати культури, щоб вони не створювали просторової та тимчасової конкуренції. Глибока коренева система бобових не заважає засвоєнню поживних речовин злаковими, плюс вона забезпечує азотом сусідні зернові культури, підкріплюючи їх біологічно, більше листового покриву допомагає підтримувати вологу. Крім того, пікова потреба в поживних речовинах бобових відрізняється від кукурудзи.

Також, стандартне співвідношення еквівалентів землі (LER) вище 1,0 вказує на те, що вища продуктивність на одиницю площі була досягнута шляхом вирощування сільськогосподарських культур разом, а не окремо. Це свідчить про біологічну ефективність цих систем над моно вирощуванням. В сумішках LER коливалися від 1,04 до 1,34, що свідчить про збільшення врожайності на 4-34% для міжкультурних посівів у порівнянні з одновидовими. LER, більше одного в дослідженнях, був результатом морфологічних відмінностей цих двох видів і створення різних рівнів листових поверхонь і ефективнішого використання джерел навколишнього середовища, таких як світло і вологоспоживання.

Відносна загальна вартість показує, що сумішка кукурудзи та сої може збільшити чистий дохід на 31%. Тому, кукурудзи з соєю з високою виробничою стабільністю може значно збільшити економічні доходи та прибутковість сільськогосподарських угідь. Що стосується прибутку та ефективності

використання земельних ресурсів, поєднання 60 тис. рослин кукурудзи та 180 тис. рослин сої/га показало найвищу прибутковість.

РОЗДІЛ 2.
ОБ’ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кукурудза (Zea mays) злакова теплолюбива культура короткого світлового дня, високопродуктивна, являється цінною кормовою культурою багатою на вуглеводи. Маса тисячі зерен коливається в межах 100 – 400 г. Мичкувата добре розвинена коренева система проникає у ґрунт на глибину до 2,50 м. Сучасні холодостійкі гібриди здатні проростати при температурі ґрунту від 7-8 ˚С, оптимальною на час посіву є 10-12 ˚С.

Соя (Glycina hispida) – рослина родини бобових. Коренева система стрижнева з глибиною проникнення до 2 м. Стебло трав'янисте, опушене, товщиною до 13 мм. Суцвіття – китиця. Маса 1000 насінин в середньому 150 г, Починає проростає при 6˚С, з оптимумом 12 ˚С. Рослини здатні переносити короткострокові зниження температури до – 2 ˚С.

Боби (Vicia faba) – однорічна трав'яна рослина з родини бобових (Fabaceae). Найбільше вологи використовують в період масового цвітіння – формування бобів. Коли в ґрунті мало води, боби погано розвиваються, опадає листя, це стає причиною зниження урожайності. Боби кормові погано переносять довготривалу посуху. Високі температури негативно впливають на ріст та розвиток. Сприятлива температура повітря для вирощування бобів кормових коливається в межах є 15–20 °С. Це цінна кормова культура. Зерно містить 25 – 35 % білка, 50 – 55 % крохмалю, 3 – 6 % клітковини, 0,8 – 1,5 % жиру, 2,6 – 4,1 % золи. Кормові боби являються концентрованим джерелом високопоживного білка. Поживність одного кілограма зерна становить 1,29 кормових одиниць і 280 г. перетравного протеїну. Перетравність їхнього зерна дорівнює 98%, а зеленої маси - 72%. Кормові боби використовуються в годівлі тварин з метою балансування раціонів за протеїном[32].

У своїх дослідженнях ми вирощували гібрид кукурудзи ДКС 4590 компанії Monsanto, боби кормові сорту Пікантні та сою сорту ЕС Композитор.

Гібрид кукурудзи – ДКС 4590 (ФАО 360) компанії Декалб (Монсанто). Зареєстрований 2021 року в усіх кліматичних зонах України. Високоврожайний гібрид кукурудзи з високими показниками якості врожаю. Демонструє швидку вологовіддачу при дозріванні. Добре переносить низькі температури. Гібрид придатний для інтенсивних технологій вирощування. Придатний для вирощування в монокультурі. Прекрасно адаптується до зовнішніх ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Хороша стійкість до посухи. Висока толерантність до поширених захворювань кукурудзи. Група стиглості - середньостиглий. Призначення - на зерно, силос, біогаз. Тип зерна - зубоподібна. Висота рослин - 240-270 см. Кількість рядів - 16-20. Кількість зерен у ряду - 37-42. Вміст крохмалю - понад 72%. Маса 1000 зерен - 280-350 гр. Рекомендовані зони вирощування - Полісся, Лісостеп, Степ України.

Сорт сої ЕС Декор (від Євраліс семенс). Зареєстрований у 2021 році для всіх зон України. Це ранньостигла (група стиглості 00) культура, що характеризується високою урожайністю, стабільністю та якістю. Він відзначається високим вмістом білка (40-41%) та олії (20-21%), що робить його привабливим для харчової промисловості. Сорт має гарну стійкість до розтріскування та посухи. Вегетаційний період: 115–122 днів. Висота кріплення нижнього боба: 11-12 см. Маса тисячі насінин: 185-190 г. Забарвлення насінини: світле. Забарвлення рубчика: жовте. сорт має високий потенціал урожайності, висока якість продукції завдяки високому вмісту білка та олії, стабільність та адаптивність до різних умов вирощування

Сорт кормових бобів «Сіріус» є середньостиглим з вегетаційним періодом 92–102 доби (в середньому 97 діб). Його характеристики включають середню масу 100 насінин 350 г, а також середній час цвітіння, коли 50% рослин починають цвісти. Добре реагує на вплив абіотичних факторів, що може впливати на фази розвитку [33, 34].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ґрунт ділянки досліджень.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений на карбонатному лесі з товщина водо проникнення до 120 см. Найменша польова вологоємність – 24,0 – 24,8%. Щільність ґрунту у шарі до 40 см становить 1,2 – 1,3 т/м^3. Вміст гумусу 3,2 – 3,8%, pH сольової витяжки в межах 6,0 – 6,7, гідролітична кислотність 2,24 – 3,30, насичення основами в межах 84 – 90%. Вміст доступного азоту в межах 42 – 121 мг/кг, рухомих форм фосфору і калію на рівні 60 – 80 і 130 – 150 мг/кг ґрунту відповідно [35].

Отже, ґрунт на дослідній ділянці в повній мірі задовольняє вимоги сумішок кукурудзи з бобовими культурами і здатний забезпечити формування високоякісної урожайності силосної маси.

3.2. Клімат місцевості.

Кліматичні умови зони проведення досліджень характерні для зони нестійкого зволоження.

Сума опадів, що випала за вегетацію моно і бінарних посівів кукурудзи у 2025 році склала 248,3 мм (Додаток А). Даний показник практично повністю збігається з його середньо-багаторічним значенням 250 мм. То ж забезпечення вологою в поточному році було добрим, хоч опади випадали не рівномірно. найбільш забезпеченими за жданим показником були травень (101,8 мм) і липень (112,3 мм), що майже в двічі перевищувало норму в 52 і 68 мм відповідно. Однак в червні і серпні відмічалися посушливі умови з 11,2 і 23 мм відповідно, що нижче рівня багаторічних даних на 79 і 26 мм.

Характеризуючи процес росту і розвитку рослин в досліді слід відмітити, що періоди посухи не припали на фази інтенсивного використання вологи злаковими і бобовими рослинами. То ж негативного впливу по цьому фактору варіанти досліду не зазнали.

Впродовж росту варіантів температурні умови відповідали багаторічним нормам. Так, сума середніх температур повітря становила 74,5 ℃ відносно 75,4 ℃ в багаторічному вимірі. Найхолоднішим місяцем став травень з показником – 13,1 ℃, що на 2,3 ℃ нижче. Найвищу температуру відмічено в серпні – 22,4 ℃, що перевищувало багаторічні спостереження на 1,5 ℃.

В загальному, температурні умови 2025 року, відповідали багаторічним даним і були сприятливими для вегетації змішаних посівів.

Відносна вологість повітря в досліджуваний період відповідала кліматичним нормам регіону досліджень. Найвища вологість спостерігалась на початку вегетації і становила 74%, що перевищувало багаторічні дані на 7%. В подальшому повітря до кінця вегетації було сухішим в середньому на 10%. Але даний показник не знижувався нижче 63%, що являється цілком сприятливим для росту і реалізації продуктивного потенціалу досліджуваних культур.

Отже, кліматичні показники 2025 року були близькими до середньо-багаторічних даних, та відповідали типовим кліматичним умовам Уманщини. Відхилення вподовж вегетації по деяким показникам були не значними і не мали критичного впливу на обмеження продуктивності кукурудзи, бобів кормових і сої.

3.3. Схема і розміщення варіантів досліду.

Моно і бінарні варіанти висівали в сівозміні кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУ. В сівозміні прийняте наступне чергування культур:

1. Ячмінь, пшениця яра;
2. Горох (на сидерат)

3. Озима пшениця + гірчиця біла післяжнивно
4. Кукурудза на силос (змішані і одновидові посіви);
5. Соя
6. Пшениця озима + гірчиця біла післяжнивно;

Повторність досліду триразова із послідовним методом розміщення ділянок (табл. 3,1)[36].

Таблиця 3.1

Схема досліду по вивченню впливу бобового компоненту на продуктивність кормової сумішки на тлі $N_{60}P_{30}K_{45}$

Варіанти	Повторність		
	1	2	3
1	Кукурудза (контроль)	Кукурудза і соя в один рядок	Кукурудза і боби кормові в один рядок
2	Кукурудза і боби кормові в один рядок	Кукурудза (контроль)	Кукурудза і соя в один рядок
3	Кукурудза і соя в один рядок	Кукурудза і боби кормові в один рядок	Кукурудза (контроль)

Посівна площа ділянки – 100 м^2, облікова – 50 м^2. За комплексом агротехнічних заходів дослід відповідає загальноприйнятим для даного регіону.

3.4. Агротехнологія вирощування моно і бінарних посівів.

Після збору врожаю пшениці озимої, проводили сівбу гірчиці білої нормою 40 кг/га з подальшим її заорюванням на 25 см перед першими заморозками. Під оранку вносили фосфорне і калійне добриво ($P_{30}K_{45}$). Весною важкими боронами вирівнювали ґрунт. Перед посівом дослідних культур вносили азотні добрива (N_{60}) з подальшою культивацією агрегатом КПГ 4,5 на глибину загортання

насіння (5 см).

Сівбу варіантів проводили в 5 травня сівалкою точного висіву Клен 2,8 з міжряддям 45 см. Висівали гібрид кукурудзи – ДКС 4590; боби кормові сорту Сіріус і сою сорту ЄС Декор.

На час збирання густота рослин становила: кукурудзи – 70 тис. шт/га, а бобів кормових і сої по 180 тис/га.

Досходове боронування здійснювали боронами 3БЗС-1,0, посходові – в фазу шилець і 2–3-х листків у рослин кукурудзи – 3БП-0,6. Рихлення міжрядь одновидових і змішаних посівів проводили культиватором КРН з попереднім регулюванням на 45 см.

3.5. Програма і методика проведення досліджень.

Основним методом наших досліджень був польовий порівняльний дослід, із аналізами ґрунту і рослин.

1. Вологість ґрунту визначали до сівби варіантів і після збирання силосної маси на глибину 150 см термостатно-ваговим методом.

2. В кожному варіанті проводили фенологічними спостереженнями з реєстрацією фаз розвитку рослин.

3. Густоту рослин визначали після агротехнічних заходів, у фазу появи повних сходів та перед збиранням силосної маси.

4. Висоту кукурудзи, сої і бобів встановлювали вимірюванням 10 рослин взятих по діагоналі ділянки в двох несуміжних повторностях [36]

5. Площу листя кукурудзи і бобових компонентів визначали методом висічок [37].

6. Динаміку наростання силосної маси моно і полі посівів визначали скошуванням рослин з 1 м^2 у 3-х місцях на ділянках у всіх повторностях із визначенням сухої речовини.

7. ЧПФ визначали по А.А. Ничипоровичу.

8. Урожайність силосної маси моно і полі варіанті визначали зважуванням скошеної маси з облікової площі ділянки [36].

9. Якісні показники силосної маси визначали за допомогою довідників по поживності кормів [38, 39].

10. Для визначення точності і достовірності дослідних даних проводили статистичну обробку результатів врожайності варіантів досліду [36].

11. Аналіз опадів, температури повітря і відносної його вологості проводили за даними гідрометеорологічної станції Умань.

12. Аналіз економічної ефективності вирощування моно і полі посівів розраховували по технологічними картами за відношенням затрат до вартості отриманого урожаю [40].

РОЗДІЛ 4
ВПЛИВ БОБОВОГО КОМПОНЕНТУ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СИЛОСНОЇ СУМІШКИ

4.1. Водоспоживання моно і бінарних посівів.

Вода для рослини є ВСЕ, і це не перебільшення. Вона одночасно є «диспетчером» і «транспортом», «клімат-контролем» і «сек'юриті», «хіміком» і «косметологом». Адже вода є джерелом живлення рослин, бере участь у всіх життєво важливих процесах обміну речовин, тому і її частка в рослині сягає 80-90%. Вона виконує цілий ряд важливих функцій, зокрема транспортування поживних речовин у всі частини рослинного організму (клітини, тканини, органи); терморегуляцію, яка запобігає руйнуванню тканин та білків; виступає джерелом водню, що необхідний для здійснення фотосинтетичних процесів. Надзвичайно важливий і той факт, що вода виконує функцію регулятора усіх фізіологічних функцій рослинного організму. Окрім цього, це ще й універсальний розчинник. А отже, усі речовини, що потрапляють до організму рослини разом із водою, після розчинення, не втрачають своїх корисних властивостей і не змінюють власний хімічний склад. ЇЇ транспортна функція зумовлюється високим поверхневим натягом, що є основою руху тканинних рідин в організмі рослини. Вода це своєрідний провідник, міст між рослиною і зовнішнім світом, в ній розчиняються мінеральні солі, що забезпечує їх безперервне постачання з ґрунту через коріння [41].

Кукурудза потребує значної кількості води, яка варіюється від 3500 до 8000 м³/га за вегетаційний період. Найбільше споживання води припадає на періоди цвітіння, формування зерна та дозрівання.

Періоди зростання та потреба у воді: Сходи – 3 листки – 10−15 м³/га, 3 листки – початок наростання листової маси – 20−25 м³/га, викидання волоті –

35−40 м³/га, цвітіння – 50−55 м³/га на добу (найбільша потреба). Після цвітіння – 40 м³/га на добу [42].

Кормові боби (кінські боби) – це культура, яка вибаглива до вологи, особливо в певні критичні фази розвитку. Кормові боби потребують значної кількості вологи протягом усього вегетаційного періоду для забезпечення високої врожайності як зеленої маси, так і зерна. Найбільша потреба у воді спостерігається в період цвітіння та формування насіння. Дефіцит вологи в цей час може суттєво знизити врожай. Порівняно з деякими іншими зернобобовими культурами, кормові боби менш посухостійкі і краще ростуть на достатньо зволожених ґрунтах, зокрема на осушуваних землях, де застосовують зрошення[43].

Соя відноситься до культур з підвищеними вимогами до умов вологозабезпечення. Проте, вона дуже економно витрачає воду на формування урожаю, оскільки її коефіцієнт транспірації дорівнює 500-600, що менше, ніж у гороху, ріпаку, соняшнику й багатьох інших культур [2]. Така особливість сої щодо економного використання вологи дає підставу окремим дослідникам відносити її до посухостійких культур [3]. Проте, також існують інші думки, що, навпаки, ця культура має підвищену негативну реакцію на ґрунтову й повітряну посухи. Це пояснюють тим, що соя формувалася як рослина мусонного клімату, для якого в літні місяці характерна велика кількість опадів та висока вологість повітря [44].

Змішані культури розпочинали вегетацію з хорошим запасом вологи в ґрунті – 212 мм (табл. 4.2). Також значна кількість вологи надходила у вигляді опадів – 248 мм.

Визначивши залишок вологи під варіантами після збору врожаю можемо зробити висновок, що найменше її залишилося під контрольним варіантом. Також ним було використано найбільше води (414 мм). Бінарні посіви раціональніше споживали вологу на рівні 411 і 412 мм.

Таблиця 4.2

Вплив бобового компоненту на
водоспоживання кормової сумішки на силос (2025р.)

Варіанти досліду	Волога до сівби, мм	Опади за вегетацію, мм	Волога після збирання, мм	Використано вологи за вегетацію, мм	Коефіцієнт водоспожи-вання
Кукурудза (контроль)	212	248	46	414	348
Кукурудза і люпин білий в один рядок	212	248	48	412	303
Кукурудза і соя в один рядок	212	248	49	411	276

Коефіцієнт водоспоживання – це показник, який показує, скільки води було випарувано ґрунтом та рослиною на кожну тону отриманого врожаю. Чим нижчий цей коефіцієнт, тим ефективніше рослина використовує вологу.

Через наявність в бінарних сумішках бобових рослин спостерігалося швидше змикання міжрядь листовим апаратом. Саме через цю особливість знижувалися непродуктивні втрати вологи через випаровування з поверхні ґрунту. При цьому рослини сої гілкувалися і маючи дещо більшу фоліарну площу робили це швидше ніж боби кормові. Тому коефіцієнт водоспоживання сумішок нижчий відносно контрольного посіву кукурудзи.

Найбільш раціонально використовували вологу посіви кукурудзи і сої в один рядок (279одиниць). Дещо вищим цей показник був у варіанті з бобами (303 одиниці), що на 52 і 45 одиниць нижче контрольного варіанту.

Отже, сумішки кукурудзи з соєю і бобами кормовими завдяки взаємовпливу в агроценозі раніше прикривали відкриту площу ґрунту, чим зменшували непродуктивні втрати вологи і більш раціонально використовували вологу впродовж вегетаційного періоду в порівнянні з одновидовим посівом кукурудзи.

4.2. Динаміка висоти рослин у варіантах досліду.

Навколишнє середовище суттєво впливає на рослини агроценозу через абіотичні (світло, тепло, вода, ґрунт, поживні речовини) та біотичні (фітофаги, шкідники, мікроорганізми) фактори. Наприклад, висока температура може сприяти розмноженню шкідників, а концентрація ґрунтового розчину впливає на доступність води та поживних речовин для рослин. Вивчення впливу даних факторів на сумішоки дає можливість отримувати високі врожаї збалансованої силосної маси в наявних природно-кліматичних умовах.

Висота кукурудзи та бобових рослин, коли вони вирощуються у сумішці, є важливим показником, який відображає кілька агрономічних процесів. Вона показує: конкуренцію між культурами. Якщо одна культура значно вища, це свідчить про її домінування в боротьбі за світло. Якщо висота зменшилася порівняно з чистим посівом — відбувається пригнічення росту через конкуренцію за ресурси (світло, вологу, поживні речовини); Адаптацію рослин до середовища. Висота може показувати, як культури пристосовуються до умов спільного вирощування**.** Бобові можуть витягуватися, якщо відчувають затінення кукурудзою; Ефективність симбіозу бобових з азотфіксуючими бактеріями. Добре розвинені, нормальної висоти бобові часто означають, що вони успішно фіксують азот**,** що позитивно впливає і на кукурудзу; Потенціал урожайності. Оптимальна висота обох культур свідчить, що сумішка функціонує правильно і може забезпечити вищий загальний урожай [46].

Найбільше пригнічення злаковий компонент зазнав в сумішці з бобами (табл. 4.3). На початку вегетації відхилення в висоті рослин було не значним, але в липні місяці висота значно відрізнялася по варіантах. ця різниця збільшувалася до кінці вегетації. Найвищою кукурудза була в одновидовому посіві – 231 см. в сумішках її висота зменшувалась на 4 см в сумішці з соєю і на 8 см з бобами кормовими.

Бобові культури також зазнали впливу від злакового компоненту при

сумісній сівбі. Так, рослини бобів та сої починаючи з періоду інтенсивного росту кукурудзи (8 листків – викидання волоті) піддавались затіненню, що провокувало їх збільшувати свою висоту – витягуватися.

Таблиця 4.3

Вплив бобового компоненту на
висоту рослин кормової сумішки кукурудзи на силос, см.

Варіанти досліду	Дата обліку						
	25.06	4.07	14.07	24.07	6.07	16.08	26.08
Кукурудза (контроль)	38	85	153	206	226	231	231
Кукурудза і Боби кормові в один рядок	37 22	82 27	147 66	199 84	219 86	223 89	223 89
Кукурудза і соя в один рядок	38 23	83 28	150 69	202 88	222 90	227 93	227 93

Примітка: над рискою - кукурудза; під рискою – бобовий компонент

На кінець вегетації висота бобів становила 89 см, а сої – 93 см.

Наявність бобового компонента в сумішці з кукурудзою призвело до незначного пригнічення злаку, в той час як соя і боби кормові в боротьбі за абіотичні фактори збільшували свою висоту.

4.3. Наростання надземної маси досліджуваних рослин.

Інтенсивність наростання зеленої маси у змішаному посіві кукурудзи й бобових – це один із ключових показників, який відображає ефективність взаємодії культур**,** їхній стан та потенційну продуктивність. Вона впливає на характеристику змішаного посіву в кількох важливих аспектах:

- Оцінка конкурентних відносин між культурами. Якщо кукурудза нарощує зелену масу занадто інтенсивно**,** вона може пригнічувати бобові**,** зменшуючи їхній фотосинтез та азотфіксацію. Якщо бобові розвиваються

інтенсивніше, це може вказувати на добре забезпечення вологою, світлом та азотом, або на надто низьку густоту кукурудзи. Тобто, інтенсивність приросту зеленої маси показує, яка культура домінує, і чи є сумішка збалансованою.

- Показник ефективності використання ресурсів (світло, вода, живлення). У змішаних посівах важливо, щоб кукурудза інтенсивно формувала листостебельну масу в верхньому ярусі, бобові росли в нижньому або середньому ярусі, доповнюючи світловий профіль. Інтенсивне наростання зеленої маси обох культур свідчить про оптимальний світловий режим, рівний розподіл простору і ефективне використання ґрунтової вологи та поживних речовин.
- Продуктивність сумішки (силос, зелена маса, зелений корм). Висока інтенсивність приросту зеленої маси вказує на високий фотосинтетичний потенціал, майбутній вищий вихід зеленої маси та сухої речовини, кращу якість силосу (особливо при наявності бобових, які підвищують протеїн). Занизька інтенсивність приросту свідчить про стрес (посуха, нестача живлення), конкуренцію, невдале співвідношення норм висіву [45].

Різниця в наростанні силосної маси набула виражених відмінностей в період інтенсивного наростання зеленої маси компонентів сумішки (Таблиця 4.4). Станом на кінець липня врожайність сумішок перевищувала контрольний посів на 5 – 9,9 т/га. до кінця вегетації різниця становила 5,4 т/га у варіанті з бобами і 11,1 т/ в сумішці з соєю.

Таблиця 4.4

Вплив бобового компоненту на

інтенсивність наростання зеленої маси, т/га (2025р.)

Варіанти досліду	Дата визначення		
	27.07	7.08	17.08
Кукурудза (контроль)	42,4	46,6	47,6
Кукурудза і боби кормові в один рядок	47,4	52,1	53,2
Кукурудза і соя в один рядок	52,3	57,5	58,7

Отже, бобовий компонент позитивно вплинув на формування листостебельної маси складових сумішки що забезпечило більш інтенсивне наростання кормової маси в 2025 році.

4.4. Площа листя і ЧПФ у варіантах досліду.

Показник площі листя дає уявлення про те, наскільки ефективно сумішка кукурудзи й бобових перехоплює сонячну радіацію, ступінь покриття ґрунту – чим більша площа листя, тим більше сонячної енергії захоплюється та менше бур'янів, рівень конкуренції між компонентами сумішки та ефективність використання ресурсів (світла, води) в сумішці порівняно з монокультурами.

Тому, в наших дослідженнях ми визначали площу листкової поверхні в період її максимального наростання (період 12 листків – цвітіння рослини) кукурудзи формують максимальну площу листкової поверхні. В цей час бобові компоненти вступають у фазу цвітіння і утворення бобів. В подальшому в процесі органогенезу відбувається відмирання нижніх старих листків у рослин кукурудзи і скидання листків нижнього ярусу рослинами люпину і сої в процесі наливу бобів, що призводить до зменшення загальної площі асиміляційної поверхні посіву.

Площа листової поверхні сумішок перевищувала контрольний посів на 1,5 тис. $м^2$/га і 8,1 тис. $м^2$/га відповідно з бобами і соєю(табл. 4.5). Відмічаємо, що за сумісного вирощування фоліарна площа кукурудзи зменшувалась до 44,3 тис. $м^2$/га у сумішці з бобами кормовими, а з соєю зростала до 50,4 тис. $м^2$/га.

Листова поверхня бобових компонентів також різнилася і становила 5,6 тис. $м^2$/га і 6,1 тис. $м^2$/га у рослин бобів і сої відповідно.

Отже, сумішки формували більшу площу листової поверхні за рахунок бобового компоненту з максимальним її показником 56,5 тис. $м^2$/га, що

перевищувало контрольний посів кукурудзи – 48,4 тис. м^2/га .

Таблиця 4.5

Вплив бобового компоненту на площа листя

в кормових сумішках (фаза цвітіння кукурудзи), тис. м^2/га,(2025 р.)

Варіанти досліду	кукурудза	компонент	всього
Кукурудза (контроль)	48,4	–	48,4
Кукурудза і боби кормові в один рядок	44,3	5,6	49,9
Кукурудза і соя в один рядок	50,4	6,1	56,5

ЧПФ – це показник того, скільки сухої речовини утворюється рослиною на одиницю листкової поверхні за час.

ЧПФ у змішаному посівіпоказує інтенсивність роботи листкового апарату кукурудзи й бобових при спільному вирощуванні.

У змішаних посівах ЧПФ часто підвищується, бо кожна культура займає свою нішу. При нестачі світла чи води ЧПФ різко падає, а при оптимальних умовах бобові компенсують азотом, що підвищує ЧПФ кукурудзи [47].

Аналізуючи результати з таблиці 4.6 бачимо, що сумішки мали вищу продуктивність фотосинтезу. Найвищу продуктивність фотосинтезу отримали у варіанті посіву кукурудзи і сої в один рядок на рівні 6,51 г/м^2 за добу. дещо нижчим цей показник був у варіанті сумішки з бобами кормовими – 7,56 г/м^2 за добу. Найнижчою продуктивність листового апарату була в моно посіві кукурудзи.

З вищенаведених даних можна зробити висновок, що сумішки мали більшу фоліарну площу і краще розміщення листового апарату, який не тільки щільніше прикривав ґрунт, а й не призводив до надмірного затінення нижніх його ярусів і краще використовував наявну фотосинтетичну активну радіацію (ФАР), що сприяло максимізації продуктивності утворення пластичних речовин з одиниці площі фотосинтетичного апарату.

Таблиця 4.6

Вплив бобового компоненту на чиста продуктивність фотосинтезу кормової сумішки в період 12 листків – цвітіння кукурудзи.

Варіанти досліду	Площа листків, $м^2$/га	ЧПФ, г/$м^2$ за добу	Урожайність сухої маси, т/га
Кукурудза (контроль)	48,4	6,51	6,3
Кукурудза і боби кормові в один рядок	49,9	7,56	6,8
Кукурудза і соя в один рядок	56,5	7,66	7,8

4.5. Продуктивність силосної сумішки залежно від її складу.

Сумішки кукурудзи з бобовими культурами посідають важливе місце у сучасному кормовиробництві, оскільки поєднують високу врожайність зеленої маси кукурудзи **та** високий білковий потенціал бобових, забезпечуючи збалансований і поживний корм для тварин. Такі агрофітоценози характеризуються високою продуктивністю, стійкістю до стресових умов та ефективним використанням природних ресурсів.

В період досліджень сумішки кормових культур формували більший врожай силосної маси відносно контролю (47,6 т/га) (табл. 4.7, Додаток Б). Неістотний приріст зеленої маси отримано у посіві кукурудзи з бобами кормовими – 53,2 т/га. Найвищу врожайність отримано в сумішці кукурудзи з соєю – 58,7 т/га з істотним приростом сухої речовини на рівні 2,9 т/га.

У кормових сумішках збір кормових одиниць перевищував контрольний посів неістотно на 1,5 т/га та істотно на – 2,7 т/га у варіантах сумішки злаку з бобами і соєю відповідно.

Збір перетравного протеїну в змішаних посівах коливався в межах 1,03 – 1,18 т/га, що істот но перевищувало контроль – 0,73 т/га.

Таблиця 4.7

Вплив бобового компоненту на продуктивність кормової сумішки (2025 р.)

Варіант	Урожайність силосної маси, т/га	Урожайність сухої речовини, т/га	Збір кормових одиниць, т/га	Збір перетрав-ного протеїну, т/га	Перетравний протеїн на 1 корм. од., г
Кукурудза (контроль)	47,6	11,6	10,2	0,73	71,6
Кукурудза і боби кормові в один рядок	53,2	13,2	11,7	1,03	88,1
Кукурудза і соя в один рядок	58,7	14,5	12,9	1,18	91,6
$НІР_{05}$	7,9	1,9	1,7	0,14	

Завдяки бобовим культурам вдалося збільшити врожайність перетравного протеїну, що сприяло кращому забезпеченню азотистими речовинами кормової одиниці. Так, даний показник збільшився з 71,6 в контрольному варіанті до 91,6 за сумісного висівання кукурудзи і сої.

Отже, сумішки бобових культур з кукурудзою забезпечують формування вищих врожаїв силосної маси, збільшують вихід кормових одиниць і збір перетравного протеїну. В результаті отримуємо високоякісну силосну масу, що відповідає зоотехнічним нормам.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СУМІШОК КУКУРУДЗИ З СОЄЮ І БОБОВИМИ КОРМОВИМИ

Економічна ефективність вирощування змішаних посівів кукурудзи з бобовими культурами показує, наскільки така технологія є вигіднішою**,** продуктивнішою та ресурсоощадною порівняно з вирощуванням цих культур окремо.

Аналіз отриманих результатів показав, що використання бобових культур збільшило витрати на 1 га з 39300 до 41870 грн (табл. 5.9). Але, приріст врожайності забезпечив збільшення вартості валової продукції з 90780 грн до 114810 грн, та зниження вартості кормової одиниці до 3246 грн.

Таблиця 5.9

Вплив бобового компоненту на
економічну ефективність вирощування кормових сумішок.

Показники	Кукурудза (контроль)	Кукурудза і боби кормові в один рядок	Кукурудза і соя в один рядок
Урожайність, т	47,6	53,2	58,7
Урожайність корм. од., т/га	10,2	11,7	12,9
Затрати на 1га. грн.	39300	44250	41870
Собівартість силосної маси, грн./т	826	832	713
Собівартість 1 корм. од., грн./т	3853	3782	3246
Ціна реалізації, грн./т. корм. од	8900		
Вартість валової продукції, грн.	90780	104130	114810
Умовно чистий прибуток, грн.	51480	59880	72940
Рентабельність, %	131	135	174

Визначаючи ціну реалізації продукції за основу ми брали вартість кормової одиниці (1 т вівса). На сьогоднішній день вона становить 8900 грн.

Вартість приросту врожайності покрила витрати пов'язані з бобовими культурами і забезпечила умовно чистий прибуток на рівні 59880 і 72940 грн.

Найбільш рентабельним 176% було вирощування сумішки кукурудзи з соєю в один рядок.

Отже, найбільшу прибутковість в 72940 грн забезпечив варіант кукурудзи з соєю в один рядок. Дана суміш при незначних затратах формувала збалансовану кормову масу з рентабельністю 174%.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек при вирощуванні силосних сумішок.

Моделювання виробничих небезпек у технології вирощування змішаних посівів кукурудзи з бобовими культурами є важливим інструментом забезпечення безпеки праці, оптимізації технологічних процесів та мінімізації ризиків у рослинництві. Особливість таких агрофітоценозів полягає у поєднанні культур з різною морфоструктурою, що створює специфічні умови для виконання механізованих робіт і впливає на характер можливих виробничих небезпек.

У процесі моделювання ризиків враховують комплекс факторів: тип і стан ґрунту, густоту стояння рослин, способи сівби, параметри машинно-тракторного агрегату, погодні умови та фазу розвитку посіву. Одним із ключових небезпечних чинників є робота техніки в умовах неоднорідного стеблостою, що збільшує ймовірність пробуксовування, втрати стійкості агрегатів, пошкодження рослин або незапланованих зупинок. Додаткові ризики пов’язані з використанням навісного та причіпного обладнання, особливо під час міжрядного обробітку, внесення засобів захисту та збирання врожаю [48].

Моделювання дозволяє оцінити рівень небезпеки для оператора, зокрема ризики травмування від рухомих частин, перевантаження техніки, впливу пилу, аерозолів та вібрацій. Важливим елементом є прогнозування ймовірності аварійних ситуацій залежно від технологічних параметрів: швидкості руху агрегату, ширини захвату, радіуса поворотів та умов рельєфу. На основі таких моделей формують оптимальні сценарії виконання робіт та рекомендації щодо безпечної організації праці [49].

Таким чином, моделювання виробничих небезпек у змішаних посівах кукурудзи з бобовими забезпечує комплексний підхід до управління ризиками та підвищує ефективність і безпечність технологічного процесу.

6.2. Охорона довкілля при вирощуванні силосних сумішок.

Охорона довкілля під час вирощування силосних сумішок є ключовим компонентом сучасного кормовиробництва, оскільки саме ці агровиробничі системи здатні поєднувати високу продуктивність із мінімальним екологічним навантаженням. Силосні сумішки, що включають поєднання кукурудзи, бобових та інших кормових культур, формують більш стійкі агрофітоценози, завдяки чому знижується потреба в інтенсивному застосуванні добрив і засобів захисту рослин.

Одним із основних екологічних аспектів є раціональне використання ґрунтових ресурсів. Завдяки бобовим компонентам, які фіксують атмосферний азот, зменшується внесення мінеральних азотних добрив, що суттєво скорочує ризик забруднення ґрунтових і поверхневих вод нітратами. Формування густого листкового покриву в сумішках сприяє захисту ґрунту від ерозії, поліпшенню водного режиму та зменшенню втрат органічної речовини [50].

Не менш важливим напрямом є зниження викидів парникових газів, зокрема за рахунок економії добрив та підвищеної ефективності використання азоту в рослинно-ґрунтовій системі. Силосні сумішки також забезпечують підвищене накопичення біомаси, що сприяє поглинанню вуглецю та поліпшенню структури ґрунту.

Систематичне дотримання екологічно безпечних технологічних прийомів, оптимальних норм висіву, мінімізації обробітку ґрунту, точного внесення добрив, контролю бур’янів без надмірної хімізації, дозволяє зменшити

антропогенний вплив на агроекосистему. Важливою є також організація системи сівозмін, що підтримує біорізноманіття та запобігає деградації земель [51].

Отже, вирощування силосних сумішок створює можливість поєднати високу продуктивність із принципами екологічної сталості, забезпечуючи довготривале збереження родючості ґрунтів і мінімізацію негативного впливу на довкілля.

ВИСНОВКИ

1. Сумішки кукурудзи з соєю і бобами кормовими завдяки взаємовпливу в агроценозі раніше прикривали відкриту площу ґрунту, чим зменшували непродуктивні втрати вологи і більш раціонально використовували вологу впродовж вегетаційного періоду в порівнянні з одновидовим посівом кукурудзи.
2. Наявність бобового компонента в сумішці з кукурудзою призвело до незначного пригнічення злаку, в той час як соя і боби кормові в боротьбі за абіотичні фактори збільшували свою висоту.
3. Сумішки мали більшу фоліарну площу і краще розміщення листового апарату, який не тільки щільніше прикривав ґрунт, а й не призводив до надмірного затінення нижніх його ярусів і краще використовував наявну фотосинтетичну активну радіацію (ФАР), що сприяло максимізації продуктивності утворення пластичних речовин з одиниці площі фотосинтетичного апарату.
4. Сумішки бобових культур з кукурудзою забезпечують формування вищих врожаїв силосної маси, збільшують вихід кормових одиниць і збір перетравного протеїну. В результаті отримуємо високоякісну силосну масу, що відповідає зоотехнічним нормам.
5. Найбільшу прибутковість в 72940 грн забезпечив варіант кукурудзи з соєю в один рядок. Дана суміш при незначних затратах формувала збалансовану кормову масу з рентабельністю 174%..

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Huang C., Liu Q., Li X., Zhang C. Effect of intercropping on maize grain yield and yield components. Journal of Integrative Agriculture. (2019). 18(8). P. 1690-1700.
2. Meena R.S., Yadav R.S., Meena H., Kumar S. Towards the current need to enhance legume productivity and soil sustainability worldwide: A book review. Journal of Cleaner Production. (2015). 104. P. 513-515.
3. Kour M., Thakur N.P., Kumar P., Charak A.S. Productivity and profitability of maize (*Zea mays*) as influenced by intercropping of rajmash (*Phaseolus vulgaris*) and nutrient management techniques under sub-alpine conditions of Jammu, India. Legume Research. (2015). P. 1-7.
4. Мойсієнко В. В. Пріоритетність та шляхи підвищення продуктивності зернової та силосної кукурудзи. Вісник Житомирського НАЕУ. 2015. № 1 (47). С. 190 - 203.
5. Артеменко С. Кулісно - смугові посіви кукурудзи із соєю. Пропозиція. 2020. № 4. С. 38–41.
6. Talukdar T.P., Tamuli B., Boruah R.R., Richo M.K. Growth and Yield of Maize (*Zea mays*) as Influenced by Intercropping of French Bean and Soybean. Agricultural Reviews. (2022). 44(1). P. 124-127.
7. Ginwal D., Kumar R., Ram H., Dutta S., Arjun M., Hindoriya, P.S. Fodder productivity and profitability of different maize and legume intercropping systems. Indian Journal of Agricultural Sciences. (2019). 89(9). P. 1451-1455.
8. Рожко О. Ю. Кукурудзяні лайфхаки. Farmer. 2022. № 1. С. 62-64.
9. Артеменко С., Ковтун О. Ефективне вирощування кукурудзи з соєю в кулісно-смугових посівах. Пропозиція. 2021. № 3. С. 34-39.
10. Telkar S.G., Singh A.K. and Dey J.K. Effect of population proportion of component crops on growth, yield and nutrient uptake of component crops

in maize + soybean intercropping. International Journal of Bio-resource and Stress Management. (2017). 8(6). P. 779-783.

11. Ямкова В. Вирощування сумісних посівів кукурудзи та сої. Пропозиція. 2013. № 6. С. 50-53.
12. Руденко С. С., Петрик А. В., Антипова Л. К. Сумішки кукурудзи і сої на Півдні України. Перлини степового краю: матеріали доповідей регіон. наук. - практ. агроекологічної конф., м. Миколаїв, 19-21 жовтня 2016 р. Миколаїв, 2016. С. 28-30.
13. Ковальчук І. Важливі аспекти підвищення прибутковості вирощування кукурудзи. Farmer. 2017. № 11. С. 64-66.
14. Khatri N., Dahal K. R., Amgain L. P., Karki T. B. Productivity and economic assessment of maize and soybean intercropping under various tillage and residue levels. World Journal of Agricultural Research, 2014. № 2. P. 6-12.
15. Mandal M.K., Baneerjee M., Baneerjee H., Pathak A. Evaluation of cereal-legume intercropping systems through productivity and competition ability during kharif season. Asian Journal of Science and Technology. (2014). 5 (3). P. 233-237.
16. Приходько В. О., Полторецький С. П., Полторецька Н. М., Яценко А. О., та інші. Агрокліматичне обґрунтування технології вирощування змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами на силос. Монографія. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2021. – 220 с.
17. Приходько В. О., Зінченко О. І., Полторецький С. П., Полторецька Н. М. Спосіб вирощування змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами на силос в умовах Правобережного Лісостепу України. Патент 113376 Україна МПК (2016.01) A01B 79/02, A01C 7/00. Заявлено 11.07.2016. Опубліковано 25.01.2017. Бюл. № 2. 4 с.
18. El-Shamy M. A., Abdel-Wahab T. I., Abdel-Wahab S. I., Ragheb S. B. Advantages of intercropping soybean with maize under two maize plant distributions and three mineral nitrogen fertilizer rates. Advances in Bioscience and Bioengineering. 2015. № 3. P. 30-48.

19. Охота Н. Поле - математика, або правильно вирахувати норму висіву Насіння: Золотий фонд урожаю. 2020. № 1. С. 94-97.
20. Liu J., Hu B., Liu, W. Metabolomic tool to identify soybean [Glycine max (L.) Merrill] germplasms with a high level of shade tolerance at the seedling stage. Scientific Reports. 2017. № 7. P. 42-48.
21. Bedoussac L, Journet E, Hauggaard-Nielsen H, Naudin C. Ecological principles underlying the increase of productivity achieved by cereal-grain legume intercrops in organic farming: a review. Agron Sustain Dev. 2015. № 35. P. 911-935.
22. Wang X., Deng X., Pu T., and all. Contribution of interspecific interactions and phorus application to increasing soil phosphorus availability in relay intercropping systems. Field Crops Research, 2017. № 204. P. 12-22.
23. Приходько В. О., Гринівецька І. Г. Вплив бобового компоненту і схеми сівби на висоту рослин і врожайність кукурудзяної сумішки на силос. The 3rd International scientific and practical conference “Modern research in science and education” (November 9-11, 2023) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2023. P. 47-51.
24. Liu X., Rahman T., Song C. and all. Changes in light environment, morphology, growth and yield of soybean in maize-soybean intercropping systems. Field Crops Research, 2017. № 20. P. 38-46.
25. Kermah M., Franke A.C., Adjei-Nsiah S., and all. N2- fixation and N contribution by grain legumes under different soil fertilities and cropping systems. Agric. Ecosyst. Environ. 2017.
26. Ямкова В. Вирощування сумісних посівів кукурудзи та сої. Пропозиція. 2013. № 6. С. 50-53.
27. Kovačević, D., Lazić B. Modern trends in the development of agriculture and demands on plant breeding and soil management. Genetics. 2012. № 44 (1). P. 201-216.
28. Зінченко О І. Січкар А. О. Климович П. В. Якість урожаю змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами в

південному Лісостепу. Зб. наук. пр. Уманського нац. ун-ту садівництва. 2012. Вип. 81(1). С. 78-83.

29. Frankow-Lindberg B.E., Dahlin A.S. N2 fixation, N transfer, and yield in grassland communities including a deep-rooted legume or non-legume species. Plant and Soil. 2013. № 370. P. 567-581.
30. Maphumo P. “Comparative analysis of the current and potential role of legumes in integrated soil fertility management”. The Multiple Roles of Legumes in Integrated Soil Fertility Management. Springer Science Business Media. 2011. P. 175-200.
31. Приходько В.О. Економічна ефективність вирощування сумішок кукурудзи з соєю залежно від щільності посіву. XXVIII International scientific and practical conference «Prospects of Innovative Development in Science and Technology» (June 19-21, 2024) Gothenburg, Sweden. International Scientific Unity, 2024. P 17-20. ISBN 978-617-8427-20-7
32. Фурсова Г.К., Фурсов Д.І., Сергєєв В.В. Рослинництво: Лабораторно-практичне заняття. Ч. І. Зернові культури. Навчальний посібник за ред. Г.К. Фурсової. Харків: Ексклюзив, 2004. 380 с
33. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. https://sops.gov.ua/derzavnij-reestr
34. Характеристика сортів і гібридів сільськогосподарських культур. https://agrarii-razom.com.ua
35. Крикунов В.Г. Ґрунти та їх родючість: Підручник. Київ. Вища шк., 1993. 287 с.
36. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В. О. Єщенко. Київ: Дія. 2014. 288 с.
37. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2003. 320 с.
38. Карасюк И.М., Зинченко А. И., Задорожный К. И. Рекомендации по определению качества кормов в хозяйствах. Київ: Урожай, 1981. 32 с.

39. Карпусь М. М., Карпович С. І., Малієнко А. В. Довідник поживності кормів. 2-е вид., перероб. і доп. Київ: Урожай, 1988. 400 с.
40. Саблук П. Т., Мельника Ю. Ф., Зубця М. В. та ін.. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика. У двох томах. Т.1. Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ННЦ ІАЄ, 2008. 697 с.
41. Вода для рослин про важливість та необхідність. Інститут живлення рослин. https://pni.com.ua
42. Тарасенко О. Кукурудза: формуємо смак у полі. Агроном журнал. 2021. https://www.agronom.com.ua/tsukrova-kukurudza-formuyemo-smak-u-poli.
43. Дзябак Г. Боби кормові як захист від бур'янів. Growhow. 2023. https://www.growhow.in.ua/boby-kormovi-iak-zakhystyty-vid-bur-ianiv-vysokochutlyvi-do-herbitsydiv-roslyny
44. Ворчаков В.А, Галамутько В. В. Культура сої на зрошуваних землях та її вимоги до умов зволоження на півдні України. Збірник Миколаївського НАУ. № 182-184. С. 182-184.
45. Gaba S., Lescourret F., Boudsocq S., Multiple cropping systems as drivers for providing multiple ecosystem services: from concepts to design Agron. Sustain. Dev., №. 35 (2). 2015. P. 607-623.
46. Zhang W, Gao S, Li Z, Xu H, Yang H, Yang X, Fan H, Su Y, Fornara D, Li L. Shifts from complementarity to selection effects maintain high productivity in maize/legume intercropping systems. J Appl Ecol. 2021. №. 58 (11). P. 26-31.
47. Rui Y., Rotimi G., Jing H., Gao F. Photosynthetic performance and yield of intercropped maize and soybean are directly opposite under different intercropping ratios and maize planting densities interactions. Journal of the Science of Food and Agriculture. June 2025. №. 105 (13). P. 7440-7452.

48. Лехман С.Д. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Київ: Форт, 2001. 384 с.
49. Атаманчук П. С. Основи охорони праці. Посібник. Київ. ЦНЛ, 2016. 224 с.
50. Лагутенко, О. Т. Агроекологія. Навчальний посібник. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. 206 с.
51. Мороз Б.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування. Навчальний посібник. Умань. УДАА, 2001. 456 с

ДОДАТКИ

Додаток А

Погодні умови у період проведення досліджень
(за даними метеостанції Умань)

Рік	Всього за рік/ середнє за рік	Місяць											
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сума опадів, мм													
Середньобагаторічна	586,0	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49	61
2024/2025	505	99,4	45,1	61,0	12,4	7,8	12,5	26,9	101,8	11,2	112,3	23,0	51,8
Середня температура повітря, °С													
Середньобагаторічна	8,8	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5
2024/2025	10,8	10,8	2,6	0,4	2,1	-3,9	6,7	10,3	13,1	19,3	22,4	19,7	16,2
Відносна вологість повітря, %													
Середньобагаторічна	78	81	87	88	85	84	81	70	67	72	73	73	75
2024/2025	73,2	86	80	90	83	74	67	61	74	63	65	63	65

Додаток Б

Вплив бобового компоненту на

врожайність сухої речовини кормової сумішки, т/ га (2025 р.)

Варіанти досліду	Повторності			Середнє
	I	II	III	
Кукурудза (контроль)	10,9	10,7	13,3	11,6
Кукурудза і боби кормові в один рядок	13,0	12,3	14,3	13,2
Кукурудза і соя в 1 ряд	13,1	13,3	17,2	14,5
$НІР_{05}$				1,9

Додаток В1



ISU
INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

CERTIFICATE

of conference participant

it is hereby certified, that

ОЛЕКСІЙ МИКОЛАЙОВИЧ МАРІНІЧ

took part in the 2nd International Scientific and Practical Conference
«PROGRESSIVE APPROACHES IN SCIENCE AND ENGINEERING»

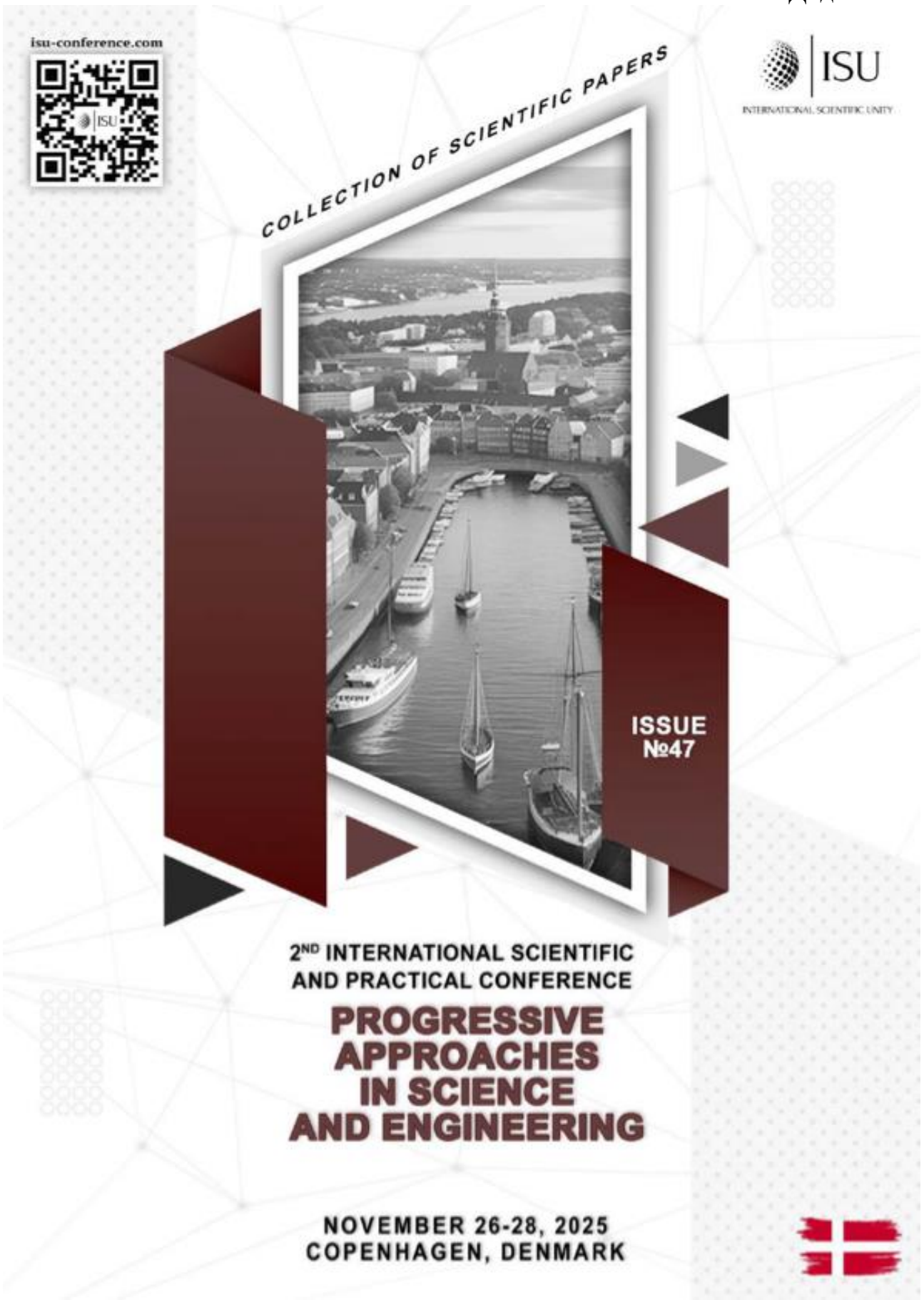
November 26-28, 2025, Copenhagen, Denmark
24 Hours of Participation
(0,8 ECTS credits)

Head of the
organizing committee

Viktoriia Tsiundyk

ISU-25/1126-262

Додаток В2


isu-conference.com
ISU
INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY
COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS
ISSUE
№47
2ND INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
PROGRESSIVE
APPROACHES
IN SCIENCE
AND ENGINEERING
NOVEMBER 26-28, 2025
COPENHAGEN, DENMARK

CONTENT

SECTION: ACCOUNTING AND TAXATION

Лекарь С.І., Михайлова С.І.
ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВОГО ПОДАТКУ (DIGITAL SERVICES TAX) В УКРАЇНІ З ОГЛЯДУ НА МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД..... 23

Лекарь С.І., Фірскіна К.М., Прокопчук К.В.
ПОДАТОК НА ПЛАСТИК: ЧИ ПОТРІБНЕ УКРАЇНІ ОПОДАТКУВАННЯ ОДНОРАЗОВОЇ ТАРИ..... 26

SECTION: AGRICULTURAL SCIENCES

Горбась С.М., Круподер О.В.
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОЩУВАННЯ ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ LARIX DECIDUA MILL. У ЛІСОВИХ РОЗСАДНИКАХ УКРАЇНИ..... 30

Татаринова В., Шокота В.
КОМПЛЕКСНИЙ ВПЛИВ ПЛЯМИСТОСТЕЙ ЛИСТЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАХИСТУ..... 31

Приходько В.О., Марініч О.М.
ВПЛИВ БОБОВОГО КОМПОНЕНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СИЛОСНОЇ СУМІШКИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ…….. 34

Морикишка Л.Л., Павкович С.Я.
ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ СОЇ НА СТРУКТУРУ ВРОЖАЮ..... 36

Деменко В., Демченко В.
ВПЛИВ КУКУРУДЗЯНОГО СТЕБЛОВОГО МЕТЕЛИКА НА ПОШИРЕННЯ ФУЗАРІОЗУ КУКУРУДЗИ..... 38

Деменко В., Борковська А.
ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІСЛЯСХОДОВИХ ГЕРБІЦИДІВ У СИСТЕМІ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ (ZEA MAYS L.)..... 41

3. Spychak, Y., Rozhkova, T., Tytova, L., Biliavska, L., Bakumenko, O., Tatarynova, V., ... & Burdulaniuk, A. (2025). Changes in the seed and soil micobiota caused by seed treatment with chemical and biological agents. Ecological Engineering & Environmental Technology (EEET), 26(1).
4. Ганущак, О. М., & Жукова, Л. В. (2023). Вплив умов вирощування на ураженість пшениці озимої плямистостями листя. In Мат. конф.«Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи (pp. 37-40).
5. Говорун, О. Л., Татаринова, В. І., Власенко, В. А., Деменко, В. М., & Хілько, Н. В. (2015). Фітосанітарний стан посівів зернових культур Сумської області та основні шляхи його поліпшення. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія, (3), 83-87.
6. Рожкова, Т. О., Татаринова, В. І., & Бурдуланюк, А. О. (2017). Особливості ідентифікації видів ендофітної мікобіоти насіння пшениці озимої з північного сходу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія, (9), 6-12..
7. Татаринова, В. І., et al. (2018). Фітопатогенний контроль агроценозів зернових культур. Вісник СНАУ: Агрономія і біологія. Суми, 2018. Випуск 3 (35) 2018. с. 8 - 13.

ВПЛИВ БОБОВОГО КОМПОНЕНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СИЛОСНОЇ СУМІШКИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Приходько Віталій Олександрович
доцент
Кафедра рослинництва
Марініч Олексій Миколайович
здобувач вищої освіти
Уманський національний університет, Україна

Щоб знизити собівартість тваринницької продукції потрібно впроваджувати новітні технології у кормовиробництво, застосовуючи адаптивні технології вирощування кормових культур, щоб отримати корм високої якості, який збалансований за перетравним протеїном. Проблему кормового білка потрібно вирішувати насамперед через збільшення виробництва високобілкових культур.

За останні кілька років спостерігається тенденція зменшення поголів'я великої рогатої худоби до 2,5 млн голів. Дефіцит протеїну в раціоні тварин ще дорівнює 25%, як наслідок зростання витрат на корми 1,3–1,4 рази та збільшення вартості продукції у 2,5 рази [1].

Приймаючи цю інформацію до уваги постає завдання з визначення, вивчення та обґрунтування компонентів і технологічних аспектів вирощування сумішки кукурудзи з соєю та бобами кормовими, що матиме позитивну динаміку

збільшення урожайності та максимальну кількість перетравних та засвоюваних речовин, приємний зовнішній вигляд, відмінні смакові властивості, добре засвоєння тваринами в умовах правобережного Лісостепу України.

Дослідження взаємовідносин та взаємовпливу таких культур як: кукурудза, соя та боби кормові на ріст та розвиток у вегетаційний період, поліпшення якості і кількості силосної маси внаслідок вирощування в агроценозах в зоні правобережного Лісостепу.

Дослід закладався на землях навчально-виробничого відділу Уманського національного університету. Посіви розміщувалася в шестипільній сівозміні на тлі $N_{60}P_{30}K_{45}$. Сівбу варіантів з шириною міжрядь 45см проводили сівалкою точного висіву Клен 2,8. На час збору урожаю величина густоти рослин становила: кукурудзи – 70 тис/га, а бобового компоненту – 180 тис/га.

Посівна площа ділянки досліджень – 100 м^2, облікова площа ділянки – 50 м^2. Технологія вирощування кукурудзи в досліді загальноприйнята для ґрунтово-кліматичної зони [2].

Для створення силосної суміші з кукурудзою використовують такі бобові культури, які на час молочно-воскової стиглості зерна у злаку вступають у фазу наливання бобів. Найпоширенішими комбінаціями для вирощування із кукурудзою серед зернобобових культур являються соя, боби кормові та люпин. Поєднання кукурудзи з такими зернобобовими культурами як: соя, люпин та кормові боби дає можливість досягти високої врожайності та доброї цінності. Соя та кукурудза є культурами короткого дня і пізнього строку сівби. За одночасної сівби з кукурудзою сходи обох культур з'являються дружно, у них збігаються також періоди сповільненого та інтенсивного росту надземних і підземних органів, що ставить їх у порівняно однакові умови використання життєво-необхідних факторів зовнішнього середовища.[3].

Наші дослідження показали, що вирощування кукурудзи з високобілковими культурами сприяє одержанню силосу високої якості, збалансованого азотистими речовинами. Максимальний рівень урожайності отримано при вирощуванні кукурудза з соєю в один рядок – 58,7 т/га. Дещо нижчою вона була у сумішках кукурудза з бобами кормовими в один рядок – 53,2 т/га. Збір силосної маси в контрольному варіанті був найнижчим і становив 47,6 т/га.

Найважливішою умовою розвитку тваринництва являється необхідність створення інноваційної кормової бази, яка забезпечить максимальний вихід високоякісних кормів. Одним із напрямків вирішення цього завдання є вирощування змішаних посівів кукурудзи з бобовими компонентам, що водночас зменшує витрати на корми і повністю забезпечує тварин поживними речовинами. Правильно підібраний варіант компонентів сумішок допоможе підвищити урожайність та отримати збагачену протеїном зелену масу [4].

У варіанті бінарного посіву кукурудзи з бобами в ряд вихід перетравного протеїну дорівнював 1,03 т/га. В сумішках спостерігається зростання частки перетравного протеїну у силосній масі на 0,3 т/га та 0,45 т/га відповідно. Таким чином поліпшуються харчові якості корму та засвоєння поживних речовин.

Завдяки бобовому компоненту у складі сумішок суттєво зріс вихід кормових одиниць. У варіанті посіву кукурудзи і сою в 1 рядок на 2,7 т/га та 1,5 т/га в сумісному посіві з бобами кормовими в 1 рядок.

Отримані результати досліджень показали, що завдяки бобовим культурам вдалося підвищити урожай силосної маси, вихід кормових одиниць та частку перетравного протеїну.

Дані дослідження проведені в 2025р. довели ефективність та доречність вирощування на силос в сумішках кукурудзи та сої на тлі $N_{60}P_{30}K_{45}$. Даний варіант дав змогу отримати високий урожай кормової маси – 58,6 т/га з високим показником вмісту перетравного протеїну в одній кормовій одиниці на рівні – 91,6 г.

Список використаних джерел

1. Ямкова В. Вирощування сумісних посівів кукурудзи та сої. Пропозиція, 2018. №6. С 116-118.
2. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз. – Київ: Дія. 2014. – 288 с.
3. Задорожна І. С. Наукові здобутки з польового кормовиробництва в Україні. Пропозиція, 2018. № 4. С. 114-117.
4. Мойсієнко В. В. Пріоритетність та шляхи підвищення продуктивності зернової та силосної кукурудзи. Вісник Житомирського НАЕУ. 2015. № 1 (47). С. 190-203.

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ СОЇ НА СТРУКТУРУ ВРОЖАЮ

Морикишка Любомир Любомирович
здобувач вищої освіти
Павкович Сергій Ярославович
к.с.-г.н., доцент
Кафедра основ тваринництва імені Г. Западнюка
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Україна

Серед провідних напрямів розвитку аграрної галузі України важливе місце посідає стабільне виробництво насіння олійних [2]. Соя є однією з найцінніших і найпоширеніших бобових та олійних культур у світі. Вона характеризується високою часткою білка й олії та значною поживністю. У соєвому насінні міститься 30-45% білку, 13-26% жиру, 20-32% вуглеводів, а також макро- і мікроелементи, вітаміни, ферменти тощо.

Ця культура має важливе значення для подолання продовольчої кризи, особливо в аспекті забезпечення населення білками та жирами. Соєвий білок біологічно повноцінний, добре збалансований за амінокислотним складом і легко перетравлюється організмом. За біологічною цінністю прирівнюється до