

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Крот Андрій Миколайович

УДК 631.559:633.15:635.651

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Формування врожайності сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр» кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

А. М. Крот

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Стоцька Світлана Василівна
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2022

АНОТАЦІЯ

Крот А. М. «Формування врожайності сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2022 р.

У кваліфікаційній роботі подані результати досліджень у вивченні впливу густоти рослин на формування урожайності зеленої маси у одновидовому посіві кукурудзи та сумішок кукурудзи з бобами кормовими.

Проведені дослідження показали, що впродовж 2021–2022 рр. максимальну висоту рослин 223,6 см відмічено у фазу молочно воскової стиглості на одновидовому посіві кукурудзи. Найкраще біологічна активність ґрунту проходила на ділянці де густина бобів кормових становила 210 тис./га.

Найбільшу площу листової поверхні 51,4 тис.м²/га відмічено у фазу молочної стиглості на варіанті одновидового посіву кукурудзи. Максимальний показник фотосинтетичного потенціалу відмічений в період викидання волоті – молочно воскової стиглості 3,22 млн м² днів/га у сумісних посівах кукурудзи з густиною бобів кормових 210 тис./га.

Чиста продуктивність фотосинтезу збільшувалась у міжфазний період від викидання волоті до молочної стиглості. Показник становив 8,0 г/м² за добу.

Високу продуктивність зеленої маси 50,2 т/га отримали в середньому за два роки на варіанті сумішки кукурудзи з бобами кормовими при густоті рослин 210 тис./га. Економічно окупним виявився варіант сумішок кукурудзи з густиною бобів кормових 210 тис./га.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні в умовах Полісся елементів технології вирощування нових перспективних гібридів сорго цукрового як у одновидових так і в сумісних посівах із зернобобовими культурами.

Ключові слова: кукурудза, боби кормові, висота рослин, площа листкової поверхні, інтенсивність розкладання полотна, суха речовина, урожайність зеленої маси, економічна ефективність.

Krot A. M. "Formation of the yield of combined crops of corn with fodder beans." - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for a master's degree in the specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2022.

The qualification work presents the results of research in studying the influence of plant density on the formation of green mass yield in single-species sowing of corn and mixtures of corn with fodder beans.

Studies have shown that during 2021–2022, the maximum plant height of 223.6 cm was observed in the phase of milk-wax ripeness in single-species sowing of corn. The best biological activity of the soil took place in the area where the density of fodder beans was 210 thousand / ha.

The largest leaf surface area of 51.4 thousand m² / ha was observed in the phase of milk ripeness in the variant of single-species sowing of corn. The maximum indicator of photosynthetic potential was observed in the period of ejection of panicle - milk-wax ripeness of 3.22 million m² days / ha in compatible crops of corn with a density of fodder beans 210 thousand / ha.

The net productivity of photosynthesis increased in the interphase period from the ejection of the panicle to milk ripeness. The figure was 8.0 g / m² per day.

High productivity of green mass of 50.2 t / ha was obtained on average in two years on the variant of a mixture of corn with fodder beans at a plant density of 210 thousand / ha. The variant of corn mixtures with a fodder bean density of 210 thousand / ha turned out to be economically viable.

Prospects for further research are to study in the conditions of Polissya elements of the technology of growing new promising hybrids of sugar sorghum in both single-species and in compatible crops with legumes.

Key words: corn, fodder beans, plant height, leaf surface area, intensity of canvas decomposition, dry matter, green mass yield, economic efficiency.

ЗМІСТ

Анотація.....	2
Зміст.....	4
Вступ	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	7
1.1. Еколого-біологічні особливості кукурудзи та бобів кормових у сумісних посівах.....	7
Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень.....	12
Розділ 3. Основна експериментальна частина.....	14
3.1. Агротехніка сумісних посівів кукурудзи та бобів кормових в умовах ТОВ «Долинівське»	14
3.2. Урожайність зеленої маси кукурудзи з бобами кормовими.....	15
3.3. Економічна ефективність сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими.....	26
Висновки та пропозиції виробництву.....	28
Список використаної літератури.....	29
Додатки.....	35

ВСТУП

Забезпечення тварин кормами у більшості господарств відбувається за рахунок малопоживних кормів, які містять невисоку кількість перетравного протеїну і не повноцінно задовольняють продуктивність тварин. Ліквідувати цю проблему можливо за рахунок збільшення площ під змішаними посівами злакових і бобових однорічних культур. Ці посіви зможуть забезпечити більш стійкі врожаї зеленої маси [36].

Тривалий час структура кормів складалася таким чином, що їх енергетична поживність хоч і повільно, але збільшувалась, дефіцит протеїну залишався практично незмінним, а в ряді країн навіть зростав, особливо у посушливі роки та в зимовий період. Це, безумовно, стримувало і стримує продуктивність тваринництва, зумовлює перевитрати кормів на одиницю продукції. Основні причини невідповідності структури кормових посівів і потреб тваринництва в кормах, застосування технологій заготівлі і зберігання тощо. За останні роки 70 років в Україні майже не збільшилася частка високобілкових інгредієнтів, що є не тільки джерелом забезпечення організму амінокислотами, а й сприяють кращому перетравлюванню інших кормів раціону [3].

Велика кількість зернобобових культур містить високий вміст білка, який повноцінний за амінокислотним складом. Корми мають високий коефіцієнт перетравності і чудово поїдаються всіма видами тварин. У сумішках із злаковими ярими культурами забезпечують високу продуктивність.

Таким чином, одним із шляхів збільшення виробництва рослинного білка є вирощування сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими.

Мета роботи полягає у визначенні фотосинтетичної діяльності сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими та формування продуктивності листостеблової маси залежно густоти рослин.

Завданням досліджень було визначити урожайність сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими та провести економічну оцінку.

Об'єкт дослідження: процес формування продуктивності сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими залежно від густоти рослин.

Предмет дослідження: кукурудза, боби кормові, лінійний ріст, фотосинтетичні показники (листова поверхня, ЧПФ, ФП), економічна ефективність.

Методи дослідження: польовий – для вивчення дії та взаємодії організованих факторів, лабораторний – для визначення вмісту сухої речовини, статистичний – для визначення вірогідності результатів досліджень.

Перелік публікацій за темою дослідження:

1. Крот А. М. Формування урожайності зеленої маси кукурудзи з бобами кормовими залежно від густоти рослин. «Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві»: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. науково-педагогічних працівників, докторантів, асп. та молодих вчених. Житомир, ПУ. 2022. С. 17–18.
2. Крот А. М., Клімчук В. М., Жук В. С., Купрейчук В. М. Динаміка висоти рослин у сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими. «Ефективність агротехнологій Житомирщини»: зб. тез доп. II Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2022. С.
3. Клімчук В. М., Жук В. С., Крот А. М., Купрейчук В. М. Вплив інокуляції насіння на показники продуктивності сої. «Ефективність агротехнологій Житомирщини»: зб. тез доп. II Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2022. С.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота містить 37 сторінок, 8 рисунків і 8 таблиць та 2 додатки. Список літератури налічує 62 джерела. У додатках наведено статистичну обробку урожайності зеленої маси сумішки кукурудзи з бобами кормовими.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці рекомендацій виробництву з ефективного застосування густоти рослин кормових 210 тис./га, які дозволять мати 50,2 т/га зеленої маси та 10,04 т/га сухої речовини.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Еколого-біологічні особливості кукурудзи та бобів кормових у сумісних посівах

Кукурудза – одна з найстародавніших хлібних рослин, землі, аборигенна рослина Америки. Знайдені археологами в Мексиці Залишки пилку дикої кукурудзи, волотей, зерна і качанів примітивних форм, відносять до 80 тис. років до н. е., що раніше появи людини. У Мексиці знайдено також стародавні залишки культурних рослин. Ще до приходу іспанців в Америку на полях індіців були поширені підвиди кукурудзи. Наприкінці 15 століття в Європу її завіз Х. Колумб (подарунок іспанському королю). Спочатку її вирощували як декоративну культуру. Через Іспанію і Португалію поширилась в Європу, Азію й Африку. Спочатку як цінна продовольча культура, а пізніше – і кормова [3, 23, 25, 34].

Кукурудза є однією із важливих світових сільськогосподарських культур. В основному її вирощують на зерно і для виробництва кормів. У більшості регіонів світу у свіжому, і особливо у засилосованому вигляді вона є гарним кормом для тварин. Висока потенційна врожайність і низькі затрати на вирощування обумовлюють її широке розповсюдження у світі [57].

За енергетичною поживністю кукурудза характеризується високим вмістом крохмалю (до 70 %) і жиру (4 – 6 %), малим вмістом клітковини (2 – 5%). Ліпиди кукурудзи багаті на ненасичені жирні кислоти – олеїнову і лінолеву. Протеїн її представлений неповноцінним зеїном і глютеліном, тому згодовувати її слід у сумішці з високопротеїновими кормами [3, 9, 34].

Деякі вчені вказують, що найкращу поживність корму можна отримати за рахунок посіву сумісних посівів кукурудзи з соєю при цьому вихід сухої речовини та кормових одиниць збільшується у порівнянні перед одновидовим посівом [7].

За даними Інституту кормів УААН поживна цінність кормів з кукурудзи змінюється залежно від фаз вегетації. Найбільше кормових одиниць містилось

у фазу воскової стиглості (0,28–0,30). В 1 кг зерна кукурудзи – 1,34 корм. од., 78 г перетравного протеїну [4].

Водний режим є одним із факторів який впливає на продуктивність культури. Він змінюється, тому важливо контролювати надходження вологи і її витрати польовими культурами. Водоспоживання рослинами характеризується транспіраційним коефіцієнтом, який показує ту кількість вологи яка витрачається на утворення 1 г сухої речовини [28, 46, 56, 59].

У пізні фази вегетації (викидання волоті, утворення початку) при нестачі вологи затримується ріс рослин. При сприятливих середньодобових температурах і достатній кількості вологи у посівному шарі ґрунту на початку вегетації (сівба – сходи) рослини швидко проростають і утворюють дружні сходи. Кукурудза є економною культурою до використання вологи, яка іде на утворення врожаю [11, 15, 16, 17, 29, 30, 53, 54, 55].

Кукурудза на початку вегетації потребує до 30 мм опадів у місяць. До утворення 7-го і 8-го листків не часто можна спостерігати випадки появи нестачі вологи. Якщо в цей період випадає мало опадів, але стоїть тепла погода, кукурудза розвиває міцну кореневу систему яка глибоко проникає в ґрунт, що дає можливість в подальшому отримати гарну врожайність. Найбільшу кількість вологи кукурудза потребує у впродовж 30 днів, у період за 10-14 днів до викидання волоті і до фази молочної стиглості зерна. У ці фази рослини швидко ростуть у висоту і проходить накопичення органічних речовин. Нестача вологи у цю критичну фази вегетації, яка супроводжується і повітряною засухою, призводить до в'янення рослин, висиханню листків, знижується активність фотосинтезу і життєздатність пилку. У цьому випадку знижується заплідненість, що в свою чергу веде до утворення череззерниці і зменшенні врожаю. Найкращі умови для кукурудзи в цей період є випадання до 120 мм опадів і вологості ґрунту більше 60 % [6, 18, 51].

Нестача вологи позначається на висоті рослин, у сумісних посівах з бобами кормовими рослини мали меншу висоту у порівнянні з одновидовим

посівом кукурудзи. Отже, рослини між собою розвивали конкуренцію під час якої боби кормові пригнічували ріст рослин кукурудзи [10].

Кукурудза не витримує надмірного зволоження ґрунту. На перезволожених ґрунтах коренева система її через нестачу повітря розвивається слабо, рослини жовкнуть і дають дуже низькі врожаї. При нестачі кисню менше надходить фосфору в кореневу систему, а це у подальшому позначається на білковому обміні. На таких ґрунтах важливе значення має глибоке розпушування ґрунту. Надмірні опади більш шкідливо впливають на кукурудзу ніж посуха з нетривалими дощами [8, 22, 45]

У дослідженнях Смолянинова В. В. відмічено, що врожайність кукурудзяно-соевих сумішок зменшується за нестачі вологи, але найбільше позначається на врожайності сої, а при її достатній кількості вона забезпечує високу продуктивність зеленої маси [49].

Існують різні думки вчених, щодо впливу водного режиму на ріст і розвиток сумісних посівів кукурудзи з бобовими у порівнянні з одновидовими посівами. Деякі з них стверджують, що у сумісних посівах водний режим є кращим, ніж у одновидового посіву. А інші вчені мають протилежну думку [14, 26, 27, 35].

Вимоги кукурудзи до ґрунтів знаходяться у взаємозв'язку з кліматичними умовами. При обмеженій вологі суглинкові ґрунти як більш вологоємкі краще підходять для кукурудзи ніж піщані. У північних районах при нестачі тепла і високій вологості для вирощування кукурудзи більше підходять окультурені легкі суглинисті, супіщані і піщані ґрунти, які навесні швидше прогріваються.

Найкращі умови для росту і розвитку створюються на чорноземах. Непридатними для вирощування кукурудзи є холодні і перезволожені (болотисті) ґрунти. При більш високих і низьких показників кислотності ґрунту врожайність знижується на 30 % [50, 58].

Кукурудза рослина короткого світлового дня. У неї затримується період вегетації при збільшенні довжини світлового дня. На дуже загущених посівах її ріст і розвиток затримується і при цьому качани не утворюються [9].

Кукурудза негативно реагує на зниження температури під час вегетації рослин. Погано вона переносить і високі температури +30 °С, які пригнічують фотосинтетичну діяльність рослин та сприяють великій втраті органічних речовин. Адже у сумісних посівах рослини на освітленій стороні мають більшу температуру ніж на затіненій [47, 48, 52].

Внаслідок затінення рослин зменшується надходження елементів живлення з одного органу до іншого [62].

У злаково-бобових сумішках ефективно засвоюється сонячна енергія та краще проходить процес фотосинтезу [5].

Кормові боби мало вимогливі до тепла, насіння їх проростає при температурі 4–6 °С тепла. Сходи переносять короткочасні приморозки до -4 °С. Насіння проростає повільніше, ніж насіння гороху, квасолі і сочевиці. Це пояснюється наявністю на них товстої шкірочки, яка погано пропускає воду й повітря. Найбільш сприятливою температурою для утворення плодів є 15–20° С. Високі температури на утворення плодів впливають негативно [33, 60].

До вологи боби дуже вимогливі, особливо в перший період розвитку – до цвітіння, тому культура їх найбільш перспективна у районах достатнього зволоження. Вони мають підвищені вимоги і до легкорозчинних форм поживних речовин у ґрунті. Належать до рослин довгого дня і при вирощуванні в північних районах скорочують період вегетації. Потенційну врожайність кращу отримуємо у сумісних посівах з кукурудзою за температур більше 2300 °С [1, 20].

Формування площі асиміляційної поверхні на пряму впливає на продуктивність культури. При оптимальній площі листкової поверхні краще проходить газообмін та раціонально використовується рослинами ФАР.

Деякі вчені відмітили, що велика площа листкової поверхні може впливати на зменшення проходження процесу фотосинтезу. Оскільки в нижній частині листки затінюються, жовтіють та опадають, а верхні не раціонально використовують світло [24, 39, 40, 41, , 43].

Кормові боби значно підвищують врожай від внесення органічних та мінеральних добрив. Гній рекомендується вносити під зяблеву оранку в нормі 20 т/га, а фосфорно-калійні добрива під зяблеву оранку або весною під культивуаціє до 40–60 кг/га діючої речовини. Позитивно впливають на врожаї бобів і азотні добрива, внесені під культивуацію у невеликих нормах (15–20 кг/га д. р.). Найбільше калію і азоту потрібно для бобів кормових у фазу утворення генеративних органів, інших елементів живлення на початку вегетації [19, 31, 32, 61].

Норми внесення мінеральних добрив у сумісних посівах кукурудзи з бобами кормовими встановлюють як для кукурудзи. Боби кормові інтенсивно використовують фосфорні, калійні та азотні добрива [2, 29].

РОЗДІЛ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень

Експериментальні дослідження із сумісними посівами кукурудзи з бобами кормовими проводилися в умовах ТОВ «Долинівське» с. Долинівка Житомирського району Житомирської області. Площа експериментальних ділянок 100 м².

Схема досліду: *Фактор досліду* – Густота рослин кукурудзи та бобів кормових

- 1). 75 тис. шт./га (контроль);
- 2). 75+140 тис. шт./га;
- 3). 75+180 тис. шт./га;
- 4). 75+210 тис. шт./га



Рис. 2.1. Боби кормові у фазі цвітіння

Програмою були передбачені наступні обліки:

1. Ріст і розвиток рослин проводили впродовж вегетаційного періоду [37].
2. Інтенсивність розкладання лляної тканини ми визначали за методикою Штатного [12].
3. Облік асиміляційної поверхні виконували згідно методики [42].
4. Облік врожаю зеленої маси за методикою А. О. Бабича [38].

5. Статистичну обробку результатів отриманих експериментальних даних проводили згідно методики [21].
6. Загальну кількість бульбочок визначали за методикою Посипанова Г. С. [44].



Рис. 2.2. Посіви кукурудзи з бобами кормовими

Розділ 3. Основна експериментальна частина

3.1. Агротехніка сумісних посівів кукурудзи та бобів кормових в умовах ТОВ «Долинівське»

Попередником під сумісні посіви кукурудзи з бобами кормовими було озиме жито. Для жита попередником була соя. Після збору жита проводили лущення стерні з наступною оранкою. Під оранку вносили калійні і фосфорні добрива у нормі 80 кг/га д. р. Оранку проводили на глибину 20-22 см. Наші ґрунти не мають глибокого орного шару, тому зяблеву оранку проводили на глибину гумусового горизонту з поступовим поглибленням.

Весняний обробіток складався з раннього боронування та двох культивувань – перший раз на глибину 10 – 12 см для швидкого прогрівання верхніх шарів ґрунту, другий – перед сівбою на глибину загортання насіння. Одночасно під другу культивуванню вносили азотні добрива в нормі 90 кг/га д. р. посів сумішки проводили в другій декаді квітня місяця сівалкою СУПН-8. Сіяли сорт бобів кормових Білун, а кукурудзи гібрид Си Пандорас. Посів проводили на глибину 5 см. Перед посівом насіння бобів кормових обробляли ризоторфіном.

Після посіву проводили коткування кільчасто-шпоровими котками. Внаслідок того що випали рясні дощі і утворилась ґрунтова кірка ми проводили боронування легкими боронами. По мірі з'явлення бур'янів проводили боронування при з'явленні 2-3 листочків у поперек посіву.

Пізніше у сумісних посівах коли кукурудза мала 3-5 вносили гербіцид Базагран.

Збирання зеленої маси проводили у фазу молочно-воскової стиглості кукурудзи за методикою Бабича А. О.

3.2. Урожайність зеленої маси кукурудзи з бобами кормовими

Аналіз отриманих результатів досліджень свідчить, що на створення високоврожайних сумішок кукурудзи з бобами кормовими значний вплив мала густина рослин (рис. 3.3.). В продовж вегетації рослин максимальну висоту рослин в середньому за два роки досліджень формували одновидові посіви кукурудзи.

Висота рослин знаходилась в межах від 77,4 до 223,6 см. Нами відмічено, що у фазу утворення 9–10 листків максимальні показники 76,9 та 54,7 см відмічені на варіанті сумісних посівів де густина рослин становила 75+180 тис./га. Цей варіант був відмічений по високих показниках у наступних фазах вегетації (викидання волоті, молочно-воскова стиглість). Найменша висота у сумісних посівах кукурудзи з бобами кормовими відмічена у варіанті де густина рослин становила 75+210 тис./га. Вони були в межах у кукурудзи 75,3–214,6 см, а у бобів кормових 53,9–118,3.

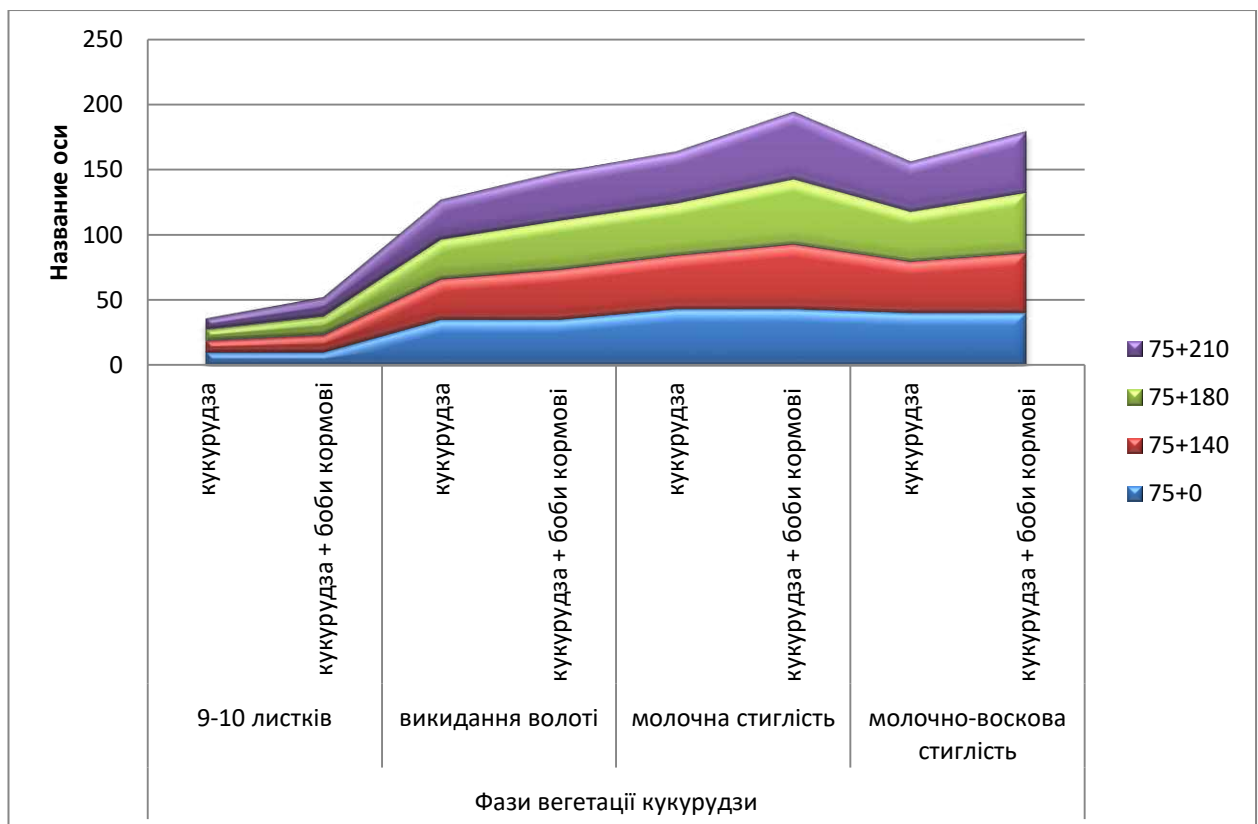


Рис 3.3. Висота рослин сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими у фазу молочно-воскової стиглості, см, середнє за 2021-2022 рр.

Хочеться відмітити, що у сумісних посівах при збільшенні норми висіву кормових бобів висота кукурудзи зменшувалась у порівнянні до одновидового посіву. Різниця становила: у фазу 9–10 листків – 2,1 см, викидання волоті – 5,0 см, молочно-воскова стиглість – 9,0 см. Максимальну висоту бобі кормові мали у фазу цвітіння.



Рис. 3.4. Кукурудза у фазі молочно-воскової стиглості

Слід також зазначити, що кукурудза на початку вегетації мала повільний ріст рослин, а боби кормові навпаки швидкий. Найбільший приріст у кукурудзи ми мали у фазу кінець викидання волоті початок молочно-воскової стиглості рослин. Приріст у висоті був 9,0 см.

Отже, у наших дослідженнях максимальну висоту рослин відмічено у сумісних посівах за густоти рослин 75+180 тис./га у молочно-восковій фазі кукурудзи.

У своїх дослідженнях ми проводили визначення біологічної активності ґрунту в сумісних посівах кукурудзи з бобами кормовими (табл. 3.1.).

Слід відмітити, що у більш сприятливий за вологою 2022 р. інтенсивність розкладання лляної тканини була вищою у порівнянні до 2021 р.

Таблиця 3.1.

Інтенсивність розкладання лляного полотна у сумісних посівах кукурудзи з бобами кормовими, %

Густота рослин кукурудзи та бобів кормових тис./га	Роки досліджень			
	2021 р.		2022 р.	
	фаза молочно-воскової стиглості кукурудзи			
	кукурудза	боби кормові	кукурудза	боби кормові
75+0 (контроль)	26,9	-	28,4	-
75+140	24,8	50,2	26,6	52,6
75+180	25,4	53,9	26,2	55,0
75+210	24,0	60,4	25,7	63,1

Ми встановили, що максимальні показники розкладання лляного полотна відмічена у фазу молочно-воскової стиглості на варіанті сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими де норма висіву була 75+210 тис./га.

У одновидових посівах кукурудзи показники були більші і в середньому роки досліджень становили 27 %. Густота рослин впливали на інтенсивність розкладання лляного полотна. Різниця показників у зменшенні інтенсивності

розкладання лляного полотна сумісних посівів до одновидового посіву кукурудзи становила у 2021 році – 2,9 %, а у 2022 р. – 2,7 %.

Максимальна інтенсивність розкладання лляного полотна відмічена у бобів кормових 63,1 % у фазі цвітіння, що на 34,7 % більше ніж у кукурудзи. Отже на нашу думку краще процес мінералізації проходив у бобів кормових. Вони мали кращу азотфіксацію і завдяки цьому більше утворювалось органічної речовини. Під бобами кормовими краще проходили процеси мінералізації.



Рис. 3.5. Фаза повного цвітіння бобів кормових у 2021 р.

Нам відомо, що на утворення і формування бульбочок у бобових культур впливає багато різних чинників. До яких відносяться біотичні фактори, мінеральне живлення, обробка бактеріальними препаратами та інше.

Дослідження показали, що значний вплив на кількість булочок мала густина рослин у сумісних посівах кукурудзи з бобами кормовими (табл. 3.2.).

У середньому за два роки досліджень кількість бульбочок поступово зростала від фази бутонізації бобів кормових до фази утворення бобів (8–22 шт.). Майже на одному рівні знаходилась загальна кількість булочок у варіантах де густина рослин була 140 та 180 тис./га. Вона становила від 9 до 22 шт.

Поступово зменшувалась загальна кількість бульбочок до 20 шт. у пізню фазу вегетації – наливання зерна бобів кормових. У фазу утворення бобів на варіантах де норма висіву була 140 та 180 тис./га відмічена найбільша кількість бульбочок 34 шт./га. При більшій густоті рослин 210 шт./га загальна кількість бульбочок зменшувалась у всіх фазах вегетації на 1,0 шт.

Таблиця 3.2.

Вплив густоти рослин на формування загальної кількості бульбочок на корінцях бобів кормових, шт/р. (середнє за 2021–2022 рр.)

Густина рослин кукурудзи та бобів кормових тис./га	Фази вегетації			
	бутонізація	цвітіння	утворення бобів	наливання насіння
140	9	18	34	22
180	9	18	34	21
210	8	17	33	20

Отже, максимальне збільшення загальної кількості бульбочок викликано за рахунок зменшення густоти рослин бобів кормових, а загущені посіви навпаки мали меншу кількість їх на рослині.

Нами встановлено, що посіви кукурудзи з бобами кормовими формували максимальну площу асиміляційної поверхні (табл. 3.3.).

На її формування значний вплив мала густина рослин.

Найменшу площу асиміляційної поверхні у фазі 9–10 листків мали одновидові посіви кукурудзи в порівнянні до сумісних посівів. Надбавка становила: 4,6, 5,8 та 6,2 тис.м²/га.

Найбільші показники листкової поверхні були у фазу молочної стиглості кукурудзи 50,3 тис.м²/га за густоти кукурудзи 75 і кормових бобів 210 тис./га. (в сумісних посівах). Надбавка до контролю була 8,3 тис.м²/га. У період молочно-воскової стиглості показники зменшувались. Листя старіли, жовтіли і де ніде опадали. Тобто рослини міняли забарвлення, темніли. Зростання врожайності продовжувалось за рахунок поживних речовин, які надходили у зерно з листків і стебел.

Таблиця 3.3.

Площі листкової поверхні кукурудзи з бобами кормовими залежно від впливу густоти рослин, тис.м²/га (2021–2022 рр.)

Густота рослин кукурудзи та бобів кормових тис./га	Фази вегетації кукурудзи							
	9-10 листків		викидання волоті		молочна стиглість		молочно-воскова стиглість	
	кукурудза	кукурудза + боби кормові	кукурудза	кукурудза + боби кормові	кукурудза	кукурудза + боби кормові	кукурудза	кукурудза + боби кормові
75+0 (контроль)	9,1	9,1	34,0	34,0	42,0	42,0	39,2	39,1
75+140	7,8	12,4	30,0	37,0	40,0	48,3	38,0	44,5
75+180	7,2	13,0	29,4	36,7	38,8	49,0	37,3	45,2
75+210	7,1	13,3	29,3	36,2	38,5	50,3	37,2	45,6

Отже, значний вплив на площу листкової поверхні мала густота рослин, з її збільшенням зростали показники площі. Максимальні показники площі асиміляційної поверхні 50,3 тис.м²/га мали на варіанті у фазу молочної стиглості де густота рослин була 75+210 тис./га.

Проведені дослідження з визначення фотосинтетичного потенціалу сумісних кукурудзи з бобами кормовими свідчать, що значний вплив на його формування мала густота рослин (табл. 3.4.).

Показники фотосинтетичного потенціалу зростали впродовж усіх фаз вегетації. У фазу кінець викидання волоті і початок молочно-воскової стиглості вони були найбільшими. При густоті рослин 75+210 тис./га вони становили 3,22 млн м² днів/га.

Таблиця 3.4.

Вплив густоти рослин на фотосинтетичний потенціал рослин кукурудзи з бобами кормовими, млн м² днів/га (2021–2022 рр.)

Густота рослин кукурудзи та бобів кормових тис./га	Міжфазний період розвитку кукурудзи		
	сходи – 9–10 листків	9–10 листків – викидання волоті	викидання волоті – молочно-воскова стиглість
75+0 (контроль)	0,75	1,96	2,08
75+140	1,19	2,36	2,48
75+180	1,46	2,65	2,77
75+210	1,66	2,99	3,22

Найменші показники фотосинтетичного потенціалу відмічено на варіанті одновидового посіву кукурудзи де густота рослин була 75 тис./га. Межі фотосинтетичного потенціалу знаходились від 0,75 до 2,08 млн м² днів/га.

У фазі сходи 9–10 листків фотосинтетичний потенціал був у межах 0,75 – 1,66 млн м² днів/га. У наступну фазу 9 – 10 листків до викидання волоті він зростав і був у межах 1,96–2,99 млн м² днів/га.

Максимальні показники фотосинтетичного потенціалу відмічені у фазу викидання волоті–молочно воскової стиглості. Вони становили 2,0–3,22 млн м² днів/га.

Отже, нами встановлено, що зі збільшенням густоти рослин зростав фотосинтетичний потенціал у рослин кукурудзи з бобами кормовими.



Рис. 3.6. Фаза досягання бобів кормових у 2021 р.

Аналіз чистої продуктивності фотосинтезу показав, що її зміни відбулись в наслідок впливу різної густоти рослин (табл. 3.5.).

Найбільша чиста продуктивність фотосинтезу $8,0 \text{ г/м}^2$ за добу відмічена у фазу кінець викидання волоті та початок молочної стиглості у одновидовому посіві кукурудзи.

У середньому за два роки досліджень чиста продуктивність фотосинтезу в період від 9–10 листків до викидання волоті була у межах від $5,2$ до $5,7 \text{ г/м}^2$ за добу. З кожним наступним періодом її показники зростали. У період молочна –молочно-воскова стиглість її показники знизились до $5,1 \text{ г/м}^2$ за добу на варіанті з густотою рослин $75+140$ тис./га.

Таблиця 3.5.

Вплив густоти рослин на чисту продуктивність фотосинтезу сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими, г/м² за добу (2021–2022 рр.)

Густота рослин кукурудзи та бобів кормових тис./га	Міжфазний період розвитку кукурудзи		
	9–10 листків – викидання волоті	викидання волоті – молочна стиглість	молочна – молочно-воскова стиглість
75+0 (контроль)	5,7	8,0	5,2
75+140	5,5	7,6	5,1
75+180	5,3	7,4	5,7
75+210	5,2	7,2	5,4

Отже, у пізні фази вегетації формування чистої продуктивності фотосинтезу зменшувалось, адже зменшилась інтенсивність наростання сухої речовини у рослинах. На збільшення її показників впливала густина рослин.

Найкращим у сумісних посівах кукурудзи з бобами кормовими виявився варіант де густина рослин становила 75+140 тис./га а ЧПФ була 7,6 г/м² за добу.

Заключним і основним показником технології вирощування будь якої сільськогосподарської культури є врожайність.

Значний вплив на формування врожайності сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими мала густина рослин (табл. 3.6.).

Таблиця 3.6.

Вплив густоти рослин на урожайність зеленої маси кукурудзи з бобами кормовими, т/га

Густота рослин кукурудзи та бобів кормових тис./га	Роки досліджень		Середнє	Приріст
	2021 р.	2022 р.		
75+0 (контроль)	43,6	46,8	45,2	-
75+140	47,4	50,0	48,7	3,5
75+180	48,2	51,4	49,8	4,6
75+210	48,6	51,8	50,2	5,0

Максимальну урожайність зеленої маси сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими ми отримали у 2022 р. Цей рік був найкращим за гідротермічним режимом. Завдяки, тому що рослини отримали достатню кількість вологи і тепла вони сформували максимальну продуктивність.

У середньому за два роки досліджень найбільша урожайність зеленої маси 50,2 т/га відмічена на варіанті де густина рослин у сумісних посівах була 75+210 тис./га. Різниця врожайності сумісних посівів до одновидового посіву кукурудзи становила 5,0 т/га.

Досліджено, що сумісні посіви давали прибавку врожаю у варіантах з більшою густиною рослин. Гарним виявився варіанта за продуктивністю зеленої маси де густина рослин становила 75+210 тис./га. Приріст сумішок кукурудзи з бобами кормовими до одновидового посіву кукурудзи у двох роках був однаковий по 5,0 т/га.



Рис. 3.7. Фаза утворення генеративних органів у кукурудзи. 2022 р.



Рис. 3.8. Фаза воскової стиглості кукурудзи. 2021 р.

Проведені дослідження щодо виходу сухої речовини з сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими свідчать про те, що максимальний її вихід відмічений на варіанті з густотою рослин бобів кормових 210 тис./га (табл. 3.7.).

Таблиця 3.7.

Вплив густоти рослин вихід сухої речовини сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими, (2021–2022 рр.)

Густота рослин кукурудзи та бобів кормових тис./га	Суша речовина, т/га	Надбавка ±
75+0 (контроль)	9,04	-
75+140	9,21	0,17
75+180	9,42	0,38
75+210	10,04	1,0

Слід відмітити, що одновидові посіви кукурудзи поступалися за виходом сухої речовини сумісним посівам з більшою густрою бобів кормовим на 0,17, 038 та 1,0 т/га.

Перевагу мав варіант сумісних посівів кукурудзи з густрою рослин бобів кормових 210 тис./га. Вихід сухої речовини був найбільшим і становив 10,04 т/га.

3.3. Економічна ефективність вирощування сумішок кукурудзи з бобами кормовими

Останніми роками значно зросли енерговитрати на вирощування сільськогосподарських культур. Для їх вирощування суттєві витрати ідуть на препарати захисту, мінеральні добрива, паливно-мастильні матеріали та інше

У середньому за роки досліджень найбільшу ефективність показав варіант з густрою рослин бобів кормових 210 тис./га (табл. 3.8.).

Таблиця 3.8.

Економічна ефективність сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими (середнє за 2021–2022 рр.)

№ з/п	Показники	Густота рослин, тис./га			
		75+0 (контроль)	75+140	75+180	75+210
1	Витрати на вирощування, грн/га	5890	6171	6215	6276
2	Вартість урожаю, грн/га	9610	11260	11750	12110
3	Умовно чистий прибуток, грн/га	3720	5089	5535	5834
4	Рівень рентабельності, %	63	82	89	93

Загальні затрати на вирощування сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими знаходились в межах від 6171,0 до 6276,0 грн/га.

Максимальну вартість 12110,0 грн/га зеленої маси ми отримали при вирощуванні сумісних посівів з густрою бобів кормових 210 тис./га.

Одновидовий посів кукурудзи мав найменші витрати 5890,0 грн/га. Вартість врожаю у нього була найменша 9610,0 грн/га. Низькі показники цей варіант мав з умовно чистим прибутком 3720,0 грн/га та рівнем рентабельності 63 %. Найкращу економічну ефективність за всіма показниками мав варіант сумісних посівів кукурудзи з густотою бобів кормових 210 тис./га. Ці показники становили: - 12110, 0 грн/га вартість врожаю; - 5834,0 грн/га чистий прибуток; - 93% рівень рентабельності.

ВИСНОВКИ

1. Проведені дослідження в ТОВ «Долинівське» показали, що максимальну висоту рослин 223,6 см сформував одновидовий посів кукурудзи у фазу молочно воскової стиглості. Сумісні посіви поступалися у висоті рослин перед одновидовими впродовж усієї вегетації рослин.

2. У середньому за два роки досліджень найбільша інтенсивність розкладання лляної тканини 61,7 % відмічена у варіанті з густотою бобів кормових 210 тис./га.

3. Максимальні показники площі листкової поверхні 50,3 тис.м²/га мав варіант з одновидовим посівом кукурудзи у фазу молочної стиглості.

3. Значний вплив на формування врожайності зеленої маси сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими мала густота рослин. Максимальна урожайність зеленої маси в середньому за два роки досліджень становила 50,2 т/га у варіанті з густотою рослин бобів кормових 210 тис./га.

4. У наших дослідженнях економічно вигідним є варіант сумісного посіву кукурудзи з бобами кормовими де густота рослин останнього компоненту є 210 тис./га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для вирощування сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими в ТОВ «Долинівське» нами рекомендовано густоту бобів кормових 210 тис./га (у сумішках). Завдяки такій густоті ми отримуємо врожайність зеленої маси на рівні 50,2 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анішин Л. А. Агрокліматичні резерви стабілізації виробництва кукурудзи і сої в Україні. *Збірник наукових праць „Системні дослідження та моделювання в землеробстві”*. К.: Нива, 1988. С. 181–193.
2. Бабич А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. К.: Урожай, 1993. 152 с.
3. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові культури : монографія. Київ : Аграр. наука, 1996. 570 с.
4. Бабич А.О. Мережко М. М., Лахман П. В. Ефективність і вдосконалення агротехнічних прийомів вирощування кукурудзи та сорго на силос в чистих і сумісних посівах з високобілковими культурами в умовах Лісостепу України. *Міжвидомчий тематичний науковий збірник „Корми і кормовиробництво”*. Вінниця. Тезис, 1999. Вип. 6. С. 38–45.
5. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. К. Урожай, 1993. 429 с.
6. Безручко О., Яковлева Н. Весняні турботи догляду за посівами. *Пропозиція*. 2002. № 5. С. 36–38.
7. Біленко П.Я. Кормова якість злакових культур в одновидових і змішаних посівах. *Вісник Харк. нац. аграр. ун-ту. „Збірник наукових праць”*. Харків. 2002. № 6. С. 132–136.
8. Бойко П. І., Циков В. С., Вишнякова К. М. Урожайність кукурудзи на зерно в сівозміні залежно від густоти стояння рослин і рівня живлення. *Збірник «Землеробство»*. № 67. 1992. С. 75 – 77.
9. Бугай С. М. Рослинництво : посібник для с-г. вузів. Вид. 2-е, перероб. і допов. Київ : Урожай, 1968. 412 с.
10. Вершин Б. С. О совмесных посевах кукурузы с кормовыми бобами. *Кукуруза*. 1965. №4. С. 12.
11. Волна Е.П. Продуктивность разных по скороспелости гибридов и сортов кукурузы в зависимости от густоты растений в северо-западной части Степи УССР. *Бюл. всесоюз. науч. – исслед. Ин-та кукурузы*, 1974. Вып. 1–2. С. 36–38.

12. Востров И. С. Определение биологической активности почвы различными методами. *Микробиология*. 1961. Т. 30, вып. 4. С. 665–672.
14. Гетман Н. Я. Комплексна оцінка змішаних агроценозів однорічних культур при конвеєрному виробництві кормів у центральному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця: Тезис, 2003. Вип. 50. С. 21–27.
15. Гетман Н.Я. Вплив метеорологічних факторів на формування урожайності кукурудзяно-бобових сумішей. *Корми і кормовиробництво*. 2007. Вип. 59. С. 47–52.
16. Гетман Н.Я. Ефективність використання ФАР сумішками однорічних кормових культур в зеленому конвеєрі Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця: Тезис, 2003. Вип. 51. С. 81–84.
17. Гетман Н.Я. Продуктивность кукурузно-бобовых смесей на зеленый корм в основных и поукосных посевах в условиях центральной Лесостепи УССР. Тезисы докладов научно-практ. конф. Ровно. 1985. С. 72–73.
18. Голубинский Е. Д., Тарасенко А. Я. Влияние густоты растений на рост, развитие и продуктивность кукурузы различных по скороспелости гибридов на орошаемых землях Крыма. *Научные труды УААН. Крымская с.-х. опытная станция*. № 1. 1999. С. 29–38.
19. Господаренко Г. Удобрення зернобобових культур . *Агробізнес сьогодні*. 2010. №9. С. 18–19.
20. Еколого-біологічні особливості та господарська цінність малопоширених рослин: навч. посіб. / В. А. Бурлака, Д. А. Засекін, О. І. Скромна – Житомир : «Полісся», 2012. 102 с.
21. Ермантраут Е. Р. Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika – 6. Київ, 2007. 55 с.
22. Жученко А. А. Проблемы адаптации в современном сельском хозяйстве. *«Сельскохозяйственная биология*. 1993. № 5. С. 3–35.
23. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник / за ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. С. 332–333.

24. Каюмов М. К. Программирование продуктивности полевых культур. М.: Росагропромиздат, 1989. 368 с.,
25. Кияк Г. С. Рослинництво. К.: Вища школа, 1971. 450 с.
26. Князюк О. В. Вплив гідротермічних умов на продуктивність гібридів кукурудзи у зв'язку із строками сівби. *Вісник Білоцерківського державного аграрного ун-ту. Збірник наукових праць*. Біла Церква. 2000. С. 113–120.
27. Конопля М. І., Мацай Н. Ю., Конопля О. М. Ріст і розвиток підвидів кукурудзи в залежності від умов живлення та строків сівби. *Бюлетень Ін-ту зернового господарства УААН*. 1999. № 10. С. 36–41.
28. Коковіхін С. В. Водоспоживання кукурудзи в умовах південного Степу на ділянках гібридизації. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 9. С. 78–79.
29. Крамарев С.М., Якунин А. А., Коваленко В. Е. [та ін.] Дозы, сроки, формы и способы внесения минеральных удобрений под кукурузу при различной основной обработке обыкновенных черноземов. *Агрoхимия*. 1995. № 2. С. 47–62.
30. Крумздоров А. М. Минимализация обработки почвы при возделывании кукурузы в условиях Краснодарского края. *Докл. ТСХА*. М., 1976. Вып. 224. Ч.1. С. 43–44.
31. Лапа І. В. Кузюра М. І. Удобрення зернових і зернобобових культур. К.: Урожай, 1988. 75 с.
32. Лапа И. В., Кузюра М. И. Особенности отзывчивости на удобрения зернобобовых культур в условиях правобережного Полесья УССР. *Агрoхимия*. 1988. № 2. С. 20–24.
33. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ Українські технології, 2006. 730 с.
34. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
35. Лівенський А. І. Взаємовідношення рослин кукурудзи і сої при сумісному їх вирощуванні. *Вісник с.-г. науки*. 1967. № 3. С. 62–67.

36. Маркіна О. В. Формування біологічної маси пелюшки та її сумішок з якими зерновими культурами залежно від систем удобрення. *«Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК»* : спецвип. мат. конф. Житомир, 2012. С. 107–111.
37. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, Вип. 1. 2000. 100 с.
38. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / за ред. А. О. Бабича. Київ : Аграр. наука, 1998. 78 с.
39. Ничипорович А. А. КПД зеленого листа. М., 1964. 54 с.
40. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений. *Физиология фотосинтеза*. М.: Изд-во АН СССР, 1982. С. 7–33.
41. Ничипорович А. А., Власова М. П. О формировании и продуктивности работы фотосинтетического аппарата разных культурных растений в течение вегетационного периода. М.: Изд-во АН СССР, 1961. Вып.1. Т.8. С. 19–27.
42. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Мора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая). Москва : Изд-во АН СССР, 1961. 133 с.
43. Ничипорович А.А. Светловое и углеводное питание растений. Фотосинтез. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 288 с.
44. Посыпанов Г. С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка. М.: Изд-во ТСХА, 1993. 272 с.
45. Разуваев А. И., Пашенко Ю. М. Фотосинтез и водный режим растений. *«Кукурудза и сорго»*. 1994. № 1. С. 5–7.
46. Рассказова Л. В. Определение суммарного водопотребления. Кукуруза и сорго. 1995. №5. С. 9–10.,
47. Растениеводство. Вавилов П. П., Гриценко В. В., Кузнецов В. С. и др.; под ред. П.П. Вавилова. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1986. 512 с.
48. Скубицкий И. И. Продуктивность гибридов кукурузы в связи с густотой растений на юго-востоке степи Украины. *Бюллетень ВНИИ кукурудзы*. Днепропетровск. 1989. Вып. № 1 (70). С. 29–32.

49. Смолянинов В.В., Дерев'янський В. П. Вирощування кукурудзяно-соевих сумішок у південно-західних районах Лісостепу України. 1992. №12. С. 22–23.
50. Танчик С. П. Зміна агрофізичних властивостей ґрунту у посівах кукурудзи під впливом систем основного обробітку. *Науковий вісник НАУ*. 1999. № 19. С. 69–72.
51. Томашевський Д. П. Кукурудза. К.: Урожай, 1970. 364 с.
52. Томинг Х. Географическое распределение ФАР на территории Европейской части СРСР. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: Изд-во АН СРСР, 1963. С. 149–157.
53. Циков В. С. Кукурудза: технология гибриды семена. Днепропетровск. 2003. 152 с.
54. Циков В. С. Прогрессивная технология выращивания кукурузы. К.: Урожай, 1984. 192 с.
55. Циков В. С., Матюха Л. А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. М.: Агропромиздат, 1989. 247 с.
56. Шевелуха В. С. Периодичность роста сельскохозяйственных растений и пути ее регулирования. М.: Колос, 1980. 455 с.
57. Шпаар Дитер Кукурудза: выращивание, уборка, хранение и использование. К.: Издательский дом «Зерно», 2021. 464 с.
58. Элмер Ф. Влияние различных агротехнических систем на плодородие песчаных почв северо-восточной Германии и урожайность полевых культур. Доклады ТСХА. 1998. № 269. С. 60–64.
59. Яценко С. Я. Зернобобовые культуры в кормовых смесях. *Кормопроизводство*. 1999. № 2. С. 22–24.
60. Williamson A. J. P. Soybeans in Queensland. *Queensland Agricultural*. 1976. № 6. V.102. P. 573–582.
61. Keuren R.V. Soybeans as a forage crop. *The soybean in Ohio. USA*, 1987. P. 119–120.

62. Saka N., Itos G., Syumiya A., Varietal difference of soybean in the influence of growth and yield under the all-light illumination. *Ken Agr. Res Center Naragute, Aichi*. 1987. V. 19. P. 86–93.]

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ОДНОФАКТОРНОГО ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ
Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.-М.:Агропромиздат, 1985. С.230-233

ПАРАМЕТРИ ДОСЛІДУ:	
Кількість варіантів:	4
Кількість повторень:	3
Рівень статистичної надійності	0,950

ДОСЛІД: Урожайність сумішок кукурудзи з бобами кормовими. 2021 р.

ДАНИ ДОСЛІДУ

ВАРІАНТИ	ПОВТОРЕННЯ			Суми V	Середні
	1	2	3		
1	43,00	42,90	44,90	130,80	43,60
2	48,00	47,20	47,00	142,20	47,40
3	47,70	47,90	49,00	144,60	48,20
4	48,80	49,10	47,90	145,80	48,60
Суми P	187,50	187,10	188,80	563,40	46,95

РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ ОДНОФАКТОРНОГО ДОСЛІДУ

ДИСПЕРСІЯ	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F-факт.	F-табл.
ЗАГАЛЬНА	51,99	11	-	-	-
ПОВТОРЕНЬ	0,40	2	-	-	-
ВАРІАНТІВ	47,13	3	15,71	21,11	4,75706266
ЗАЛИШКОВА (ПОХИБКИ)	4,47	6	0,74		

T-коэф.= 2,4469119

НІР = 1,72 ДЛЯ ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ

Додаток Б

Таблиця Б.1

ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ОДНОФАКТОРНОГО ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ
 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.-М.:Агропромиздат, 1985. С.230-233

ПАРАМЕТРИ ДОСЛІДУ:	
Кількість варіантів:	4
Кількість повторень:	3
Рівень статистичної надійності	0,950

ДОСЛІД: Урожайність сумішок кукурудзи з бобами кормовими. 2022 р.

ДАНИ ДОСЛІДУ

ВАРІАНТИ	ПОВТОРЕННЯ			Суми V	Середні
	1	2	3		
1	46,50	47,20	46,70	140,40	46,80
2	50,00	50,10	49,90	150,00	50,00
3	49,70	51,60	52,90	154,20	51,40
4	51,80	52,00	51,60	155,40	51,80
Суми P	198,00	200,90	201,10	600,00	50,00

РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ ОДНОФАКТОРНОГО ДОСЛІДУ

ДИСПЕРСІЯ	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F-факт.	F-табл.
ЗАГАЛЬНА	51,86	11	-	-	-
ПОВТОРЕНЬ	1,51	2	-	-	-
ВАРІАНТІВ	46,32	3	15,44	22,96	4,75706266
ЗАЛИШКОВА (ПОХИБКИ)	4,04	6	0,67		

T-коэф.= 2,4469119

НІР = 1,64 ДЛЯ ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ