

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД
ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Ковальчук Владислав Вадимович

Керівник: Баган Алла Василівна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Шакалій Світлана Миколаївна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)	6
1.1. Напрями створення вихідного матеріалу кукурудзи	6
1.2. Біологічні особливості культури	11
1.3. Вплив позакореневого підживлення кукурудзи на її продуктивність	14
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІД- ЖЕНЬ	17
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	17
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	19
2.3. Методика проведення досліджень	21
2.4. Агротехніка вирощування культури	33
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Біометричні показники рослин кукурудзи	25
3.2. Продуктивність кукурудзи	27
3.3. Вплив мікродобрива Наніт Преміум на досліджувані показники кукурудзи за варіантами обробки	31
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	33
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	36
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	40
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	52
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Насьогодні кукурудза насамперед є високопродуктивною культурою багатовекторного використання. Головні особливості її вирощування полягають у відмінності від інших зернових культур в даній групі, збирання на будь-якому етапі не має особливого впливу на якість та об'єми виробництва зерна кукурудзи. Основним фактором відмінності виступає те, що у кукурудзи за умов сухої осені дозрівання проходить краще та зерно стає більш сухішим, за рахунок чого показники покращуються, а витрати зменшуються [1].

Кукурудза є однією з найбільших за посівною площею та займає друге місце в Україні після таких культур, як озима пшениця та ранні ярі культури, також вона відіграє значну роль в зерновому балансі нашої країни. В наш час кукурудза є одним з основних ресурсів для більшості установок з виробництва біогазу в Європі, це зумовлено високою врожайністю та доступністю у вирощуванні, але для забезпечення потрібної кількості біомаси, продуктивність повинна досягти високої ефективності [12].

Таким чином, значне підвищення попиту на світовому ринку досить сильно стимулює зростання виробництва кукурудзи, також це зумовлено закупівельними цінами, які забезпечують економічну ефективність. Таким чином, підвищується значення та цінність кукурудзи.

Актуальність теми. Кукурудза займає досить значне та вагоме місце серед культур, тому широко використовується в різних галузях, основними з яких є переробка на корми та біопаливо, продуктів харчування та інше.

Вирощування кукурудзи на зерно – це достатньо складний та затратний процес, який вимагає дотримання технології вирощування, вчасного та якісного проведення всіх технологічних операцій. Збільшення виробництва досягається через удосконалення технологій, які дають можливість збільшити врожайність на тих самих площах [21].

Щоб збільшити рівень прояву біологічного потенціалу гібридів кукурудзи на сьогодні значний вплив мають впровадження у виробництво інноваційних технологій вирощування, що повинні ґрунтуватися на широкому впровадженні адаптивних гібридів, рістрегуляторів, біологічних препаратів та мікродобрив. А застосування їх у повному комплексі є мало вивченим. Тому дослідження в даному напрямі є актуальними [31].

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи було вивчення рівня формування продуктивності середньоранніх гібридів кукурудзи у виробничих умовах Полтавської області залежно від позакореневого підживлення.

Відповідно до поставленої мети досліджень передбачалось вирішення таких завдань:

1. Визначити біометричні показники рослини та елементи продуктивності качана у гібридів кукурудзи залежно від варіанту досліді.
2. Встановити вплив досліджуваних факторів на рівень урожайності кукурудзи.
3. Провести економічну оцінку ефективності виробництва зерна кукурудзи.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – дослідження біометричних показників, елементів продуктивності та рівня урожайності кукурудзи.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи Оржиця 237 МВ і Подільський 274 СВ.

Методи дослідження:

- польові – визначення рівня формування урожайності кукурудзи та біометричних показників рослини за варіантами досліді;
- лабораторні – визначення впливу даних факторів на елементи продуктивності кукурудзи;
- статистичні – проведення дисперсійного аналізу для обробки експериментальних даних рівня урожайності кукурудзи.

Наукова новизна одержаних результатів. У виробничих умовах Полтавської області виділено кращі варіанти досліду для отримання високої і стабільної продуктивності кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень рекомендовано для виробничих умов Полтавської області вирощувати гібрид середньоранньої групи Подільський 274 СВ із варіантом комплексної обробки мікродобривом Наніт Преміум.

Особистий внесок здобувача. Виконання польових і лабораторних досліджень у виробничих умовах, аналіз і статистична обробка рівня урожайності кукурудзи, узагальнення результатів досліджень і надання висновків та пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень даного питання за темою кваліфікаційної роботи висвітлено і представлено на VII Міжнародній науково-практичній конференції «Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти» (Полтава, 13 грудня 2023 р.)

Публікації. За матеріалами досліджень опубліковано тезу у «Матеріалах VII Міжнародної науково-практичної конференції «Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти». (13 грудня 2023 р.) Полтава, 2023.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 52 сторінках комп'ютерного набору, містить 8 таблиць, 1 рисунок, 4 додатки, 55 літературних джерел; складається із загальної характеристики, шести розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)

1.1. Напрями створення вихідного матеріалу кукурудзи

При підборі адаптованих гібридів принциповим питанням є класифікація біотипів кукурудзи, враховуючи скоростиглість та специфіку кліматичних умов регіону.

Через невизначеність адаптації гібридів за визначених конкретних умов вирощування, їх скоростиглість може залежати від показників: теплозабезпечення та довжини дня [1].

В даному аспекті важливою є думка Р. У. Югенмейхера, в якій зазначено, що в залежності від показників та агрокліматичних умов вимоги до суми цілком активних температур можуть змінюватися, що впливає на ріст та розвиток рослин. Важливим фактором є враховування строків посіву, тому від них залежить тепло, вологозабезпечення, фотоперіод.

У свою чергу, умови тривалого освітлення надає потребу у більшому забезпеченні теплом, через вплив фотоперіоду в залежності від норми отриманої реакції гібридів та їх скоростиглості [12].

Класифікація кукурудзи за скоростиглістю на сьогодні оцінюється за рядом критеріїв:

- кількістю діб від посіву або сходів до певної фази;
- сумою температур за вегетаційний період;
- кількістю листків на головному стеблі.

Першу класифікацію у світі зробив Р. Parmentier у 1812 році, він поділив її на групи: скоростиглу і пізньостиглу. В подальшому більш знайома нам класифікація була розроблена Ф. М. Куперманом, яка була заснована на внутрішніх закономірностях росту та розвитку рослин та поділяється на три групи: скоростиглі, середньостиглі та середньопізні і пізні форми [21].

У свій час був розроблений поділ методів порівняння на стандарти за шкалою ФАО. Державною селекційною станцією штату Вісконсин було закріплено різні класи ФАО за гібридами різної стиглості.

Основними фактором у вирощуванні та виробництві зерна даної культури є гібриди з достатнім потенціалом урожайності, адаптивних, пристосованим імунітетом до основних хвороб і шкідників [33].

Через постійне використання у виробництві нових гібридів з високим вмістом потенціалу продуктивності доволі часто постає питання про стабільність їх урожайності.

Відносно екологічної стійкості гібридів, то на сьогодні вона є значно нижчою в порівнянні з сортами, які були на початку 20 століття, виражається це в менш тривалій експресії механізмів захисту органів і тканин рослини [41].

Продуктивність кукурудзи взаємодіє з рядом факторів, які так чи інакше впливають на результат діяльності, цими факторами є ознаки рослини такі як: висота рослини, облистяність, площа листкової поверхні. За цими ознаками можна зробити оцінку про реакцію рослин на зміну умов проростання.

Беручи оптимальні та пізні строки посіву кукурудзи її висота, як правило більша, ніж у ранніх. Скоростиглі гібриди за своєю ознакою значно вищі, ніж пізні, а пізньостиглі не змінні. Кукурудза переважає за висотою при затримці росту раннього строку посіву [51].

Середньодобова температура повітря та вологості ґрунту є обов'язковим показником для величини приросту рослин. Листкова поверхня є також важливим елементом якості врожайності, при фотосинтезі походження може відбуватися і в інших частинах рослини, проте це не є значущими елементами для даного процесу.

Варіація площі листя варіює протягом вегетації, незважаючи на умови водоспоживання, живлення, агротехнічних прийомів, проте розмір листя не завжди означає велику врожайність зерна кукурудзи [53].

Таким чином постає питання розробки системи, при якій вирощування рослини буде суміщати декілька показників таких, як: фотосинтетична діяльності та невеликі затрати.

Фактор величини врожайності залежить від зміни певних факторів, що слугують його кінцевій структурі. Маса 1000 зернин є основним елементом врожайності, також елементами врожайності є: кількість зерен у ряду, маса зерна з качана, кількість рядів зерен у качані [42].

На коливання показників урожайності впливає зміна агрометеорології, технології вирощування культури.

Вченими на початку 20 століття були проведені одні із перших генетичних досліджень за суттєвою кількістю ознак, внаслідок чого було впроваджено технологію «численних факторів» про контроль даних ознак полігенно, тобто великою кількістю генів. Було зроблено підтвердження, що елементи продуктивності такі, як: ряди зерен у качані, величина початку, кількість зерен у ряду не пов'язані між собою кореляціями [34].

При цьому створюючи нові самозапильні ліній або гібриди даного виду слід об'єднувати дані ознаки. До прикладу: висота рослин та кущистість корелює із ознакою кількості качанів на рослині.

Двокачанні і багатокачанні форми можуть досягатися за допомогою сприятливих умов урожайності.

При різних еколого-географічних умовах у даної культури можуть змінюватися морфологічні і біологічні ознаки ліній та гібридів. При цьому суттєвою варіацією є висота рослин, довжина і діаметр початку, кількість зерен у ряду [24].

За багато років було досліджено, що кількість рядів зерен та висота кріплення початку майже не змінюється.

Проблемою сільськогосподарського виробництва, на яку не можна вплинути, є погодні умови, що не дає можливості скоротити витрати на виробництво та зменшити витрати часу, адже створення гібридів, які не

будуть зважати на погодні умови є майже не можливим, через різноманітність даних факторів: високих температур, посухи, холоду та інше.

Стійкість культури являється здатність рослини розуміти її спадкові властивості та залишати її відносно цілісною та непошкодженою при факторах навколишнього середовища, які є несприятливими [14].

Дослідження вчених про зв'язок між морфологічними ознаками і виляганням рослин кукурудзи дали нові можливості. За рахунок досліджень було виявлено, що стійкість рослин до вилягання позитивно корелювала з нижчим кріпленням початку, широким розвитком коренів, що залягають на глибину, довшим опорним корінням, кращим імунітетом до хвороб, меншою кількістю пасинків та інше.

У свій час селекціонери з США досягли розширення фонду зародкової плазми за допомогою використання екзотичних форм, які вони спеціально завозили з екватора. За рахунок цього досягнення було висвітлено високорослі пізньостиглі лінії, які можуть суттєво підсилювати необхідну кількість добору з фактором низького кріплення початку і низькорослість рослин [2].

Тривалий час вчені світу намагалися знайти відповідь на питання негативного впливу високих температур на розвиток та продуктивність рослин. Згодом деякі вчені почали висвітлювати дане питання та надавати роз'яснення щодо даного фактору сухого повітря на рослини культури кукурудзи в залежності від колоїдно-хімічних властивостей протоплазми клітин та збагачення на її проникнення, затримку росту і розвитку та синтезу складних сполук [3].

Через ґрунтову і атмосферну посуху може відбуватися вплив на рослину, як в комплексі так і окремо, виходячи з чого потрібно дослідити їх вплив на рослину сумісно. В період несприятливих умов рослин починають пристосовуватися та інтегрувати нові захисні реакції такі, як утворення сполук, інтенсивний фотосинтез, відновлення і утворення нових пагонів, жаростійких ембріональних тканин тощо.

Однією з проблем, з якою більшість може зіткнутися, це нестача води у ґрунті в критичній період, що призводить до втрати частини врожаю. Для подолання цієї проблеми селекціонерам постійно треба удосконалювати гібриди кукурудзи для отримання їх більш високогетерозисних [13].

Науковці, створюючи стійкий вихідний матеріал, виходять з усіх умов, які потребують покращення, тим самим удосконалюючи збереження та захист врожаю від шкідників та хвороб, пристосовуючи рослини до різних кліматичних умов. В результаті проведення досліджень досягається підвищення імунітету, що сприяє врожайності.

Важливу роль, окрім господарсько цінних ознак, може відігравати створення нових та цілком продуктивних самоzapильних ліній з гібридами, які мають більш вищий імунітет до основних хвороб і шкідників, як наслідок відбувається збільшення прибутків та зменшення збитків сільськогосподарським товаровиробникам [15].

Гібриди середньостиглої і середньопізньої групи стиглості мають більш слабкий імунітет до несприятливих умов, що тягне за собою низький показник озерненості початку, мала кількість зерна.

Досить ефективним агроприйомом є завчасна обробка насіння препаратами перед сівбою, ці препарати містять регулятори росту, тим самим забезпечуючи якісну та стійку врожайність. За рахунок цієї обробки також можна досягнути стресостійкості рослин, що дає антистресові і імунопротекторні властивості рослинам [14].

З моменту проростання насіння починається етап застосування протруйника для продуктивного потенціалу рослин. Цей етап є гарантом отримання стабільного врожаю, через застосування протруєння насіння.

Запроваджений спосіб обробки підготовленого насіння перед сівбою.

Вплив на хід онтогенезу рослин також виділяється за рахунок прискореного росту рослин у перші дні вегетації, чим створює міцні асиміляційні поверхні, міцну кореневу систему [25].

Застосування хімічних протруйників із біологічними регуляторами росту дає змогу отримати гарні показники врожайності. Є різні підходи застосування вирощування зернової культури кукурудзи із застосуванням природних і синтетичних біологічно активних речовин, до яких відносять біостимулятори з торфу, коріння пирію повзучого, папороті.

Сполуки регулятора росту, маючи малу концентрацію у малій кількості, мають вплив на обмін речовин вищих рослин, що тягне за собою взаємні зміни у рості та розвитку [35].

Більшість препаратів утворюються за допомогою самих рослин – ендогенні регулятори, поширеними з яких є фітогормони.

Таким чином, у сільськогосподарському виробництві від продуктивних регуляторів росту залежить наявність застосування енергозберігаючої технології і ресурсозберігаючої технології вирощування кукурудзи.

1.2. Біологічні особливості культури

Дослідженнями було встановлено, що на ріст та розвиток кукурудзи впливає температура повітря. На різних етапах розвитку кукурудза по різному реагує на цей показник.

В прохолодний час сходи 3-4 фази листка можуть витримувати температуру до -3°C , проте у більш холодну добу холодостійкість кукурудзи суттєво зменшується [43].

Культура кукурудзи досить погано налаштована переносити осінні приморозки та прохолодні умови середовища. При температурі -3°C у рослин кукурудзи припиняється вегетація в незалежності сортових властивостей.

Для правильної сівби кукурудзи потрібні умови, які будуть сприяти прогріванню ґрунту за глибиною зародка насіння до 10°C . Проте, проростання насіння, прояв дружніх сходів можливий за температури -8°C у

середньо- та ранньостиглих гібридів, що враховується при сівбі в місцевості з малою кількістю опадів, тепла у період вегетації [54].

Період посівів і сходів може коливатися в залежності від середньодобової температури повітря і наявності вологи у ґрунті.

При температурі 8-10⁰С, яка є середньодобовою, сходи можуть з'являтися вже на 14 добу, при підвищенні температури до 16⁰С цей термін зменшується до 10 діб. Посіви насіння у занадто холодний ґрунт можуть затримувати термін прояву сходів до 25 діб, перезволоження в свою чергу знижує польову схожість і урожайність.

В період сходів та появою перших листків врожай має незначний приріст, до моменту викиданням волоті приріст швидшає [46].

В теплий період з помірною вологою та невеликим вітром починається цвітіння волоті з терміном у 5-7 діб після виходу її у трубку із верхнього листка.

Можливі випадки тривалого цвітіння волоті до 10 діб в залежності від розміру волоті, сортових особливостей, температури [39].

До перехреснозапильних культур відносять і культуру кукурудзи. Пилком однієї рослини запилюються жіночі квітки. Це відбувається за рахунок роздільностатевості, різного проміжку часу цвітіння чоловічих і жіночих квіток.

З різницею у 2-3 доби відбувається дозрівання та висипання пилка із пиляків з нитки початку на тій же культурі.

В умовах посушливості розрив цвітіння волоті і початку збільшується у часі до 7 діб. У даному випадку може бути порушення принципів запліднення, що призводить до зниження врожайності. Самозапліднення за природних умов може бути лише у 5 % рослин [28].

Біологічною особливістю кукурудзи є те, що вона здатна економічно витратити вологу та виділяти її для створення 1 тони сухої речовини у два рази менше, в порівнянні з іншими зерновими культурами.

Кукурудза не є толерантною до водного режиму через низький транспіраційний коефіцієнт.

Вчені вважають, що до урожайності призводить строк посіву, коли цвітіння росин протікає за сприятливих умов зволоження [14].

Протягом періоду вегетації кукурудза ставить значні вимоги вологи, що відображається на продуктивності та циклу розвитку, натомість потреба у воді є нерівномірною.

Початок використання вологи в максимальних об'ємах починається за 10 діб до викидання волоті та припиняється через 20 діб, що критичним періодом водоспоживання. Важливу роль в цей період відіграє випадання опадів, вологи ґрунту недостатньо [5].

Найбільш пристосована кукурудза до регіонів з максимальним показником опадів у другій половині вегетації, цей період співпадає з максимальним водоспоживанням культури.

Дефіцит вологи у різних фазах розвитку по-різному впливає на ріст, розвиток та продуктивність кукурудзи. На початку потреба у воді мінімальна та стресові ситуації викликають гальмування росту листків [6].

Цей фактор впливає на вихід рослин із ювенільного віку, проявом цього є зміна фотосинтетичної активності на більш пізні строки. Посушливий період призводить до повного відмирання пилку та приймочок, порушенню мейозу, викликаючи череззерницю початку і появу безплідних рослин.

Завищені температури повітря в атмосфері (посуха) значно скорочують тривалість наливання та можуть знижувати виповненість зерна. Втрати урожаю можуть досягати від 20 до 50 відсотків [15].

Кукурудза також відрізняється високим рівнем потреби поживних речовин, що пов'язано із ефективною схемою фотосинтеза C4. На 1 т зерна із ґрунту виноситься 20-30 кг азоту, 7-10 кг фосфору, до 26 кг калію, а на 1 т сухої речовини – відповідно 10-15 кг азоту, 4-5 кг фосфору, 12-13 кг калію.

Споживання поживних речовин проходить нерівномірно, а максимум його співпадає із найбільшим водоспоживанням.

Інтенсивність надходження азоту досягає межі у фазі викидання волоті – цвітіння початку [29].

Використання фосфору відбувається під час цвітіння та триває до кінця терміну вегетації, використання калію – до цвітіння.

Інтенсивне споживання елементів живлення відбувається у другій, більш вологій половині літа, що викликає високі вимоги культури до удобрення [40].

Таким чином, у різних ґрунтово-кліматичних умовах необхідний правильний підбір гібридів, стійких до охолодження, нижче біологічного мінімуму, а також і до дії субоптимальних температур, у крайньому разі, у першій половині вегетації.

1.3. Вплив позакореневого підживлення кукурудзи на її продуктивність

Важливою умовою для підвищення рівня врожайності кукурудзи та стабільного збільшення обсягів виробництва завжди є впровадження різних інновацій в технологічний процес вирощування даної культури, одним з яких є застосування мікродобрих.

На сьогодні світовий ринок може запропонувати величезний асортимент препаратів, які містять обширний комплекс потрібних для культурних рослин мікроелементів, які є у доступній препаративній формі. Мікроелементи в даних препаратах можуть в повній мірі задовольнити потреби рослин будь-якої сільськогосподарської культури [49].

Найчастіше можна вбачати, що мікродобрихні препарати збільшують продуктивність культури після їх внесення, хоча інколи це не завжди “так”.

Можна помітити постійні дослідження встановлення впливу різноманітних комплексних мікродобрих, які вносяться позакоренево, на зернову продуктивність кукурудзи та особливості формування врожайності

цієї культури. Саме результати таких досліджень визначають доцільність та напрямки використання добрив [50].

В регіонах з нестійким зволоженням, де здійснюється вирощування середньостиглих гібридів кукурудзи на зернові цілі, потрібно використовувати позакореневе підживлення її посівів мікродобривами, тоді буде активізуватися фотосинтетична діяльність рослин, оптимізація різних біохімічних процесів, що буде впливати на стрімке зростання зернової продуктивності.

Загальноприйнятою системою підживлення кукурудзи є застосування високих норм добрив безпосередньо в ґрунт [30].

Науковці зазначають, що 25-70 % ефективності сприймання поглинання поживних речовин при внесенні їх в ґрунт з мінеральними добривами для сівби польових культур є ефективними. Проте, внесення поживних речовин на листову поверхню рослин у розчиненій формі рослини можуть споживати з більшою ефективністю.

Таким чином, в більшості випадків перевагу надають позакореновому підживленню посівів в періоди, коли це буде найвищий період росту та розвитку культури [16].

Вагоме значення для вирощування високих та сталих врожаїв сільськогосподарських культур мають мікроелементи (N, P, K, Ca, Mg, S), досить вагоме значення мають шість елементів – B, Mn, Cu, Zn, Co, Mo. Таким чином, складовим елементом мікродобрив є мікроелементи, які отримали таке походження через малий вміст (0,01-0,001 % на суху речовину) корисних елементів [17].

Головним джерелом для отримання сільськогосподарськими культурами поживних речовин - мікроелементів є ґрунт. Їх достатність зумовлена наявністю рухомих форм: для міді, цинку, молібдену та кобальту 10-15 % валового вмісту; бору – 2-4 %. Для порівняння, вміст бору в ґрунтах України знаходиться в межах 0,1-2 мг/кг, молібдену – 0,03-0,6, цинку – 0,2-2,0 марганцю – 25-190 мг/кг ґрунту [18].

Найбільш вигідним способом у економічному плані є використання мікродобрив у передпосівній обробці насіння та позакореновому підживленню рослин. При забезпеченні мікроелементами рослини кукурудзи є декілька фаз: 1) 3-4 листка – утворення першого ярусу вторинної кореневої системи, яка лише за оптимальних ґрунтових умов, може споживати елементи живлення. У даній фазі для прискорює ріст вузлових коренів вагомо забезпечити рослини кукурудзи окрім сполук фосфору, ще й марганцем (Mn), цинком (Zn) та бором (B). Разом з тим, у рослин кукурудзи утворюється листковий апарат, що теж зобов'язує оптимального забезпечення даними мікроелементами; 2) рослин 6-8 листків відбувається підвищений ріст вторинної кореневої системи, формуються початки. На даній фазі підвищується споживання цинку, марганцю, бору та міді. За вегетаційний період вони поглинають марганцю до 800 г/га, цинку 350 г/га, бору 70 г/га, міді 50-60 г/га [7-9].

Завдяки дослідженням виявлено, що мікродобрива на основі синтетичних та природних органічних кислот, отримані в результаті сполучення катіонів мікроелементів з молекулами органічних кислот з утворенням стабільних сполук – хелатів. Дані сполуки водорозчинні та в повній мірі всмоктуються рослинами.

Як висновок можна зазначити, що система підживлення мікродобривами досить суттєво допомагає рослині оптимізувати на максимальному рівні свій біологічний потенціал за рахунок досить швидкого засвоєння та включення в ростові процеси.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

СФГ "Серьогін" розташоване на території Полтавського району Полтавської області. Площа сільськогосподарських угідь відповідно складає 1325 га.

Напрямом діяльності даного господарства є вирощування, переважно, зернових культур, порядок чергування культур у сівозмінах відповідає загальновстановленій схемі сівозміни.

Таблиця 2.1

Площі посіву і урожайність сільськогосподарських культур (середнє за 2022-2023 рр.)

Культура	Площа, га	Урожайність, т/га
Соя	100	2,2
Кукурудза на зерно	490	8,1
Соняшник	250	2,9
Ріпак озимий	85	2,2
Пшениця озима	180	4,8
Ячмінь ярий	100	3,5
Цукровий буряк	120	38,0

У цілому, у господарстві вирощують зернові та технічні культури, урожайність яких є відносно високою і стабільною за роками.

Ґрунти на території даного господарства різні за своєю структурою: чорноземи, лучні, солонцюваті та болотні у низовині.

Останнє агрохімічне обстеження земель господарства було проведене в 2009 році Полтавським обласним державним проектно-технологічним центром охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість».

Найхарактернішими ґрунтоутворюючими породами для них у господарстві відповідно є елювіальні, леси та лесоподібні суглинки. Всі породи є карбонатними, іноді зустрічаються засолені.

Територія даного регіону належить до Дніпрово-Донецької западини, яка багато років наповнювалася морськими та континентальними відкладами, неодноразово піднімалась і опускалась. Тому характерною для цієї території була тенденція опускання.

Походження та історія розвитку даної геотектонічної структури зумовило поширення в свою чергу геологічних відкладів, корисних копалин та характер рельєфу на території району.

У міоцені (ранньому періоді неогену) сформувались: піски, пісковики, глини. В олігоцені (остання геологічна епоха Палеогенового періоду кайнозойської ери) сформувались відповідно – піски, пісковики, глини та вохри. З відкладами девонського, кам'яновугільного та пермського періодів на Решетилівщині пов'язані родовища нафти і газу.

У геоморфологічному відношенні територія СФГ «Серьогін» займає територію Придніпровської низовини, і розташоване відповідно в межах Полтавської рівнини, ускладненої місцевими пониженнями стоку р. Говтва, притокою р. Псьол. У межах господарства відмічено два пониження стоку: у східній і західній частинах.

Понад 9/10 площі орних земель даного господарства займають різні види чорноземів. Вони сформувались в основному під степовою рослинністю, на слабо розчленованих лесових вододільних рівнинах і високих надзаплавних рівнинах.

На низовинах в умовах близького до поверхні залягання солонуватих ґрунтових вод, сформувалися також чорноземи солонцюваті й залишково-солонцюваті. Найбільш строкатий ґрунтовий покрив склався відповідно у річкових долинах, що зумовлено різною глибиною залягання підземних вод, відмінностями у складі гірських порід тощо.

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Клімат Полтавської області, де розташоване підприємство СФГ «Серьогін», є відповідно помірно-континентальним.

Атмосферні опади, в основному, випадають за проходження північно-західних циклонів. Середня річна кількість атмосферних опадів становить у середньому 580...480 мм за рік.

Слід вказати, що для Полтавщини властивий також континентальний тип річного ходу атмосферних опадів (з мінімумом взимку і максимумом відповідно влітку). Так, взимку вони в середньому складають 18 %, весною і восени – по 22 %, а влітку – 38 % від річної норми.

Найбільш дощовими місяцями є липень і червень (по 60...70 мм). Мінімум опадів спостерігається відповідно у вересні. За три зимові місяці випадає в основному близько 115 мм опадів.

У лісостеповій зоні коефіцієнт зволоження становить в основному менше одиниці, тому створюється непромивний (імпермацідний) тип водного режиму. Тому також є характерним випаровування вологи. Це часто сприяє «підтягуванню» легкорозчинних солей до поверхні ґрунтів.

На Полтавщині протягом року також часто створюються умови для формування високої (+25°C і вище) і низької (-10°C і нижче) температури повітря. Високі температури повітря спостерігаються відповідно влітку, найчастіше при антициклональному режимі погоди; низькі – в свою чергу взимку і обумовлені вторгненням арктичного повітря або поширення відрогу сибірського антициклону.

У посушливі періоди створюються сприятливі умови для виникнення суховіїв, пилових бурь, лісових пожеж. Під дією високих і низьких температур повітря можуть гинути посіви, насадження.

У холодний період року, особливо в малосніжні зими, вторгнення арктичних повітряних мас, що відбувається після відлиг (до 35...40 днів за холодний сезон), створює несприятливі умови для перезимівлі озимих культур.

У результаті відлиг їх морозостійкість відповідно знижується, а наступне пониження температури повітря і ґрунту викликає їх загибель. Небезпечним є також глибоке промерзання ґрунту.

Негативним явищем для ґрунтового покриву є відповідно вітрова ерозія, яка виникає під впливом сильних вітрів, які видувають ґрунт. Інтенсивність видування ґрунту в основному залежить від його гранулометричного складу і вмісту в ньому гумусу.

Таблиця 2.2.

**Розподіл температури повітря та кількість опадів по місяцях
за 2021–2023 роки**

Місяці	Середньорічна температура повітря, °С				Середньорічна кількість опадів, мм			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Сер. багат.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Сер. багат.
1	-6,2	-3,3	-4,3	-6,2	32	17	78	26
2	-4,0	-2,5	-0,9	-5,1	36	27	52	23
3	0,6	1,2	2,8	0,6	72	29	39	31
4	8,4	11,0	10,8	9,2	70	41	28-9	36
5	14,3	15,2	15,4	16,1	45	105	27	46
6	16,6	19,2	19,4	18,2	201	63	35	72
7	19,6	21,6	19,2	21,1	62	51	67	66
8	18,8	20,2	18,9	19,6	16	51	83	54
9	13,2	13,5	15,3	13,9	92	70	26	34
10	7,7	8,4	-	8,0	28	65	-	40
11	2,4	0,9	-	1,9	71	30	-	40
12	-4,0	-3,4	-	-3,9	48	70	-	39
За рік	7,3	8,5	10,7	7,8	773	619	435	507

Причинами виникнення цих ерозійних процесів у ґрунті є не лише в несприятливі погодні умови, а й знищення в минулому ґрунто-закріплюючої рослинності, руйнуванні структури ґрунтів, зменшенні лісів тощо.

Найбільшу повторність мають вітри західного напрямку, найменшу – відповідно північного та південного. Найвища швидкість вітру – в лютому, найменша – в серпні. У січні вона в середньому складає 4,6 м/с, в липні – 3,1 м/с.

Таким чином, проведений аналіз кліматичних умов свідчить про сприятливі умови вирощування сільськогосподарських культур у зоні досліджень. Нестійке зволоження ґрунту у весняний період потребує спеціальних агротехнічних заходів, направлених на збереження вологи ґрунту у верхніх шарах, зокрема і за вирощування кукурудзи.

2.3. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження – дослідження елементів продуктивності та рівня урожайності гібридів кукурудзи Інституту зернових культур НААНУ середньоранньої групи із позакореневим підживленням мікродобривом Наніт Преміум.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи Оржиця 237 МВ, Подільський 274 СВ.

В умовах СФГ "Серьогін" у 2022-2023 роках було висіяно досліджувані гібриди кукурудзи з метою вивчення рівня формування продуктивності за такими варіантами досліджень:

1. Контроль (без обробки).
2. Позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків (норма витрати – 1,0 л/га).
3. Позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 8-10 листків (норма витрати – 1,0 л/га).

4. Позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків + 8-10 листків (норма витрати по 0,7 л/га).

Сівбу кукурудзи кожний рік проводили у рекомендовані для зони строки на глибину 3-5 см. Попередник протягом років досліджень була пшениця озима.

Залежно від схеми досліду проводили позакореневе підживлення посівів кукурудзи даним мікродобривом у відповідні стадії розвитку.

У таблиці 2.3 наведено характеристику гібридів кукурудзи Інституту зернових культур НААНУ.

Таблиця 2.3

**Характеристика гібридів кукурудзи Інституту зернових культур
НААНУ**

Гібрид	ФАО	Рік реєстрації	Зона вирощування	Напрямок використання
Оржиця 237 МВ	230	2010	Степ Лісостеп	зерно
Подільський 274 СВ	290	2007	Степ Лісостеп Полісся	зерно

Варіанти досліду вивчали за такими показниками:

- висота рослини (см);
- висота прикріплення качана (см);
- кількість качанів на рослині (см);
- довжина качана (см);
- кількість рядів зерен у качані;
- кількість зерен у ряду (шт.);
- маса 1000 зерен (г);
- маса качана (г);
- маса зерна з качана (г).

Дані показники досліджували за загальноприйнятими методиками.

Статистичну обробку рівня урожайності кукурудзи проводили шляхом дисперсійного аналізу (HP_{05}) [27, 31, 36, 38, 47].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Кукурудза не дуже вимоглива до попередника, тому для неї підходять як попередники відповідно озимі і ярі зернові культури, гречка, зернобобові, ріпак. У наших дослідженнях попередником була пшениця озима.

Після збирання даного попередника проводили основний обробіток ґрунту з осені за типом поліпшеного. Тобто, спочатку лушили стерню, а потім вже проводили глибоку оранку (25-27 см), під яку вносили відповідно органічне та основне мінеральне добриво.

Навесні з метою збереження вологи в ґрунті та знищення бур'янів, проводили боронування, а також дві-три культивації. Останню проводили в якості передпосівної, безпосередньо перед посівом.

Сіяли кукурудзу високоякісним насінням, тобто протруєним, із високими посівними якостями згідно стандарту. У наших дослідках для сівби використовували два гібриди середньоранньої групи Оржиця 237 МВ, Подільський 274 СВ.

Посів проводили широкорядним способом. Норма висіву залежала від ґрунтово-кліматичних умов і стиглості гібриду. Глибина загортання насіння складала 5-7 см.

Після сівби проводили прикочування для вирівнювання поверхні ґрунту, а також зменшення його висушування та швидшого проростання сходів.

Через декілька діб проводили боронування посівів кукурудзи – досходове, а пізніше – і післясходове після відростання бур'янів.

Протягом вегетації рослин виконували декілька (2-3 за необхідності) міжрядні обробітки. Для боротьби із шкідливими організмами на посівах кукурудзи використовували обприскування посівів засобами захисту рослин.

Збирання розпочинали за вологості зерна 35-40 %, за допомогою самохідного комбайна. Після цього качани доочищували, досушували.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Біометричні показники рослин кукурудзи

До біометричних показників рослин кукурудзи належать відповідно висота рослини, висота прикріплення верхнього качана та кількість качанів на рослині (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Біометричні показники рослин кукурудзи (середнє за 2022-2023 рр.)

Гібрид	Варіант обробки	Висота рослини, см	Висота прикріплення качана, см	Кількість качанів на рослині, шт.
Оржиця 237 МВ	1	247,5	75,5	1,5
	2	250,0	77,5	1,5
	3	251,5	78,0	1,5
	4	254,0	80,0	1,6
Подільський 274 СВ	1	238,0	98,0	1,7
	2	240,5	99,5	1,7
	3	241,5	100,5	1,7
	4	244,5	102,5	1,8

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 8-10 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків + 8-10 листків.

Висота рослини за середніми даними у гібридів кукурудзи залежно від обробки варіювала у незначних межах, оскільки даний показник є сортовою ознакою: гібрид Оржиця 237 МВ – 247,5-254,0 см, гібрид Подільський 274СВ – 238,0-244,5 см.

Висота прикріплення верхнього качана є також сортовою ознакою і за варіантами досліду відповідно становила: гібрид Оржиця 237 МВ – 75,5-80,0см, гібрид Подільський 274СВ – 98,0-102,5 см.

Кількість качанів на рослині у середньому варіювала наступним чином залежно від обробки: гібрид Оржиця 237 МВ – 1,5-1,6 шт., гібрид Подільський 274 СВ – 1,7-1,8 шт.

Серед біометричних показників качана кукурудзи визначали довжину качана, кількість рядів зерен та кількість зерен у ряду качана (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

**Біометричні показники качана кукурудзи
(середнє за 2022-2023 рр.)**

Гібрид	Варіант обробки	Довжина качана, см	Кількість рядів зерен	Кількість зерен у ряду, шт.
Оржиця 237 МВ	1	20,0	16	36,0
	2	20,8	16	36,5
	3	21,0	16	36,5
	4	22,0	18	38,5
Подільський 274 СВ	1	23,5	14	40,5
	2	24,4	14	41,5
	3	25,0	14	42,0
	4	26,0	16	43,0

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 8-10 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків + 8-10 листків.

Довжина качана кукурудзи є сортовою ознакою, тому за варіантами досліду варіювала таким чином: гібрид Оржиця 237 МВ – 20,0-22,0 см, гібрид Подільський 274 СВ – 23,5-26,0 шт.

Кількість рядів зерен качана кукурудзи також належить до сортових ознак і тому залежно від обробки дорівнювала: гібрид Оржиця 237 МВ – 16-18, гібрид Подільський 274 СВ – 14-16.

Кількість зерен у ряду за варіантами обробки у гібридів кукурудзи відповідно складала: гібрид Оржиця 237 МВ – 36,0-38,5 шт., гібрид Подільський 274 СВ – 40,5-43,0 шт.

Отже, за досліджуваними показниками варіант комплексної обробки даним мікродобривом суттєво переважав інші варіанти.

За середніми даними більш високорослим виділено гібрид кукурудзи Оржиця 237 МВ із нижчою висотою прикріплення верхнього качана. За кількістю качанів на рослині виділено гібрид Подільський 274 СВ, що істотно не відрізнявся від іншого гібриду.

За показниками довжини качана та кількості зерен у ряду можна виділити гібрид Подільський 274 СВ, більшою кількістю рядів зерен характеризувався гібрид кукурудзи Оржиця 237 МВ.

3.2. Продуктивність кукурудзи

Серед елементів структури врожаю кукурудзи визначали наступні показники: маса качана, маса зерна з качана, маса 1000 зерен.

Показник маси качана за варіантами дослідів у гібридів кукурудзи відповідно становив: гібрид Оржиця 237 МВ – 207,0-218,4 г, гібрид Подільський 274 СВ – 222,4-233,5 г.

Показник маси зерна з качана залежно від обробки відповідно складав: гібрид Оржиця 237 МВ – 186,0-195,2 г, гібрид Подільський 274 СВ – 201,1-210,2 г.

Маса 1000 зерен кукурудзи за варіантами обробки відповідно дорівнювала: гібрид Оржиця 237 МВ – 278,0-285,5 г, гібрид Подільський 274 СВ – 294,5-304,5 г (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

**Елементи структури врожаю кукурудзи
(середнє за 2022-2023 рр.)**

Гібрид	Варіант обробки	Маса качана, г	Маса зерна з качана,	Маса 1000 зерен, г
Оржиця 237 МВ	1	207,0	186,0	278,0
	2	211,6	189,2	281,2
	3	213,0	191,0	282,0
	4	218,4	195,2	285,5
Подільський 274 СВ	1	222,4	201,0	294,5
	2	225,8	244,5	298,8
	3	227,2	206,0	300,4
	4	233,5	210,2	304,5

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 8-10 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків + 8-10 листків.

Таким чином, варіант позакореневого підживлення у стадії 3-5 листків + 8-10 листків перевищував за досліджуваними показниками інші варіанти досліду.

Серед гібридів кукурудзи за даними показниками можна виділити Подільський 274 СВ.

Під час досліджень усіх культур, у тому числі і кукурудзи, головною ознакою є урожайність, яка є проявом не лише генетично закладеної продуктивності рослин, а й має здатність до механізованого збирання зерна тощо. Негативний вплив на будь-який показник продуктивності сприяє зменшенню урожайності культури.

За роки досліджень більша урожайність кукурудзи спостерігалася за варіантами досліду у 2023 році, а менше значення даного показника

відмічено у 2022 році. Так, урожайність за роки досліджень відповідно склала: 2022 рік – 6,75-8,22 т/га, 2023 рік – 7,58-9,08 т/га (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Урожайність кукурудзи, т/га

Гібрид (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки		
		2022	2023	середня
Оржиця 237 МВ	1	6,75	7,88	7,32
	2	7,20	8,46	7,83
	3	7,38	8,62	8,00
	4	7,75	9,03	8,39
Подільський 274 СВ	1	7,05	8,21	7,63
	2	7,68	8,75	8,22
	3	7,87	8,93	8,40
	4	8,22	9,38	8,80
<i>Середнє по досліді = 8,07</i>				
НІР ₀₅ фактор (А)		0,39	0,33	
НІР ₀₅ фактор (В)		0,31	0,30	

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 8-10 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків + 8-10 листків.

У 2022 році за фактором гібриду (А) по урожайності за варіантом контролю гібрид Подільський 274 СВ (7,05 т/га) істотно не відрізнявся від гібриду Оржиця 237 МВ (6,75 т/га).

За варіантом позакореневого підживлення у стадії 3-5 листків гібрид Подільський 274 СВ (7,68 т/га) суттєво перевищував гібрид Оржиця 237 МВ (7,20 т/га).

За варіантом позакореневого підживлення у стадії 8-10 листків гібрид Подільський 274 СВ (7,87 т/га) був істотно більшим за гібрид Оржиця 237 МВ (7,38 т/га).

За варіантом позакореневого підживлення у стадії 3-5 листків + 8-10 листків гібрид Подільський 274 СВ (8,22 т/га) також суттєво перевищував гібрид Оржиця 237 МВ (7,75 т/га).

За фактором обробки (В) урожайність обох гібридів кукурудзи за варіантами обробки істотно відрізнялася між собою, лише варіанти позакореневого підживлення у стадії 3-5 листків та стадії 8-10 листків суттєвої різниці за досліджуваним показником не мали.

У 2023 році за фактором гібриду по урожайності за варіантом контролю гібрид Подільський 274 СВ (8,21 т/га) істотно перевищував гібрид Оржиця 237 МВ (7,88 т/га).

За варіантом позакореневого підживлення у стадії 3-5 листків гібрид Подільський 274 СВ (8,75 т/га) суттєво не відрізнявся від гібриду Оржиця 237 МВ (8,46 т/га).

За варіантом позакореневого підживлення у стадії 8-10 листків гібрид Подільський 274 СВ (8,93 т/га) істотно не перевищував гібрид Оржиця 237 МВ (8,62 т/га).

За варіантом позакореневого підживлення у стадії 3-5 листків + 8-10 листків гібрид Подільський 274 СВ (9,38 т/га) суттєво перевищував гібрид Оржиця 237 МВ (9,03 т/га).

За фактором обробки урожайність обох гібридів кукурудзи за варіантами обробки істотно відрізнялася між собою, лише варіанти позакореневого підживлення у стадії 3-5 листків та стадії 8-10 листків суттєвої різниці за досліджуваним показником не мали.

Таким чином, середня урожайність кукурудзи за комплексної обробки мікродобривом Наніт Преміум становила 8,39-8,80 т/га. За досліджуваним показником можна виділити гібрид Подільський 274 СВ.

3.3. Вплив мікродобрива Наніт Преміум на досліджувані показники кукурудзи за варіантами обробки

Залежно від варіанту обробки мікродобривом Наніт Преміум, порівняно із контролем, вплив даного препарату відповідно становив: позакореневе підживлення у стадії 3-5 листків – 0-7,1 %, позакореневе підживлення у стадії 8-10 листків – 0-9,4 %, позакореневе підживлення у стадії 3-5 листків + 8-10 листків – 2,6-14,8 % (рис. 3.1).

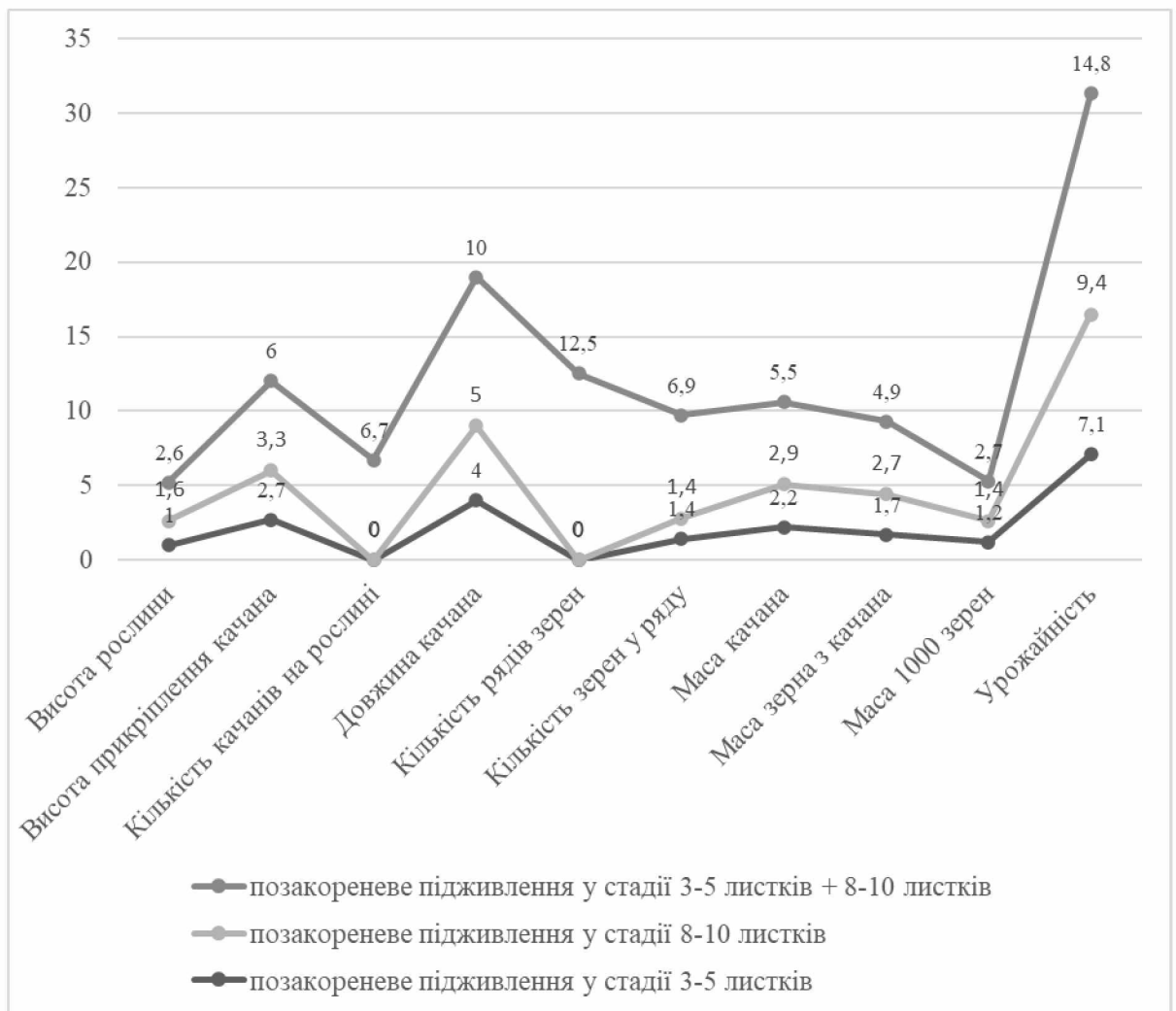


Рис. 3.1. Вплив мікродобрива Наніт Преміум залежно від варіанту обробки на досліджувані показники кукурудзи, порівняно з контролем, %

Найбільше дане мікродобриво впливало на прояв даних показників за комплексної обробки.

Найменший вплив мікродобриво Наніт Преміум мало на показники кількості качанів на рослині, кількості рядів зерен, а найбільший – на показник урожайності.

Таким чином, ефективність використання даного мікродобрива на показник урожайності є суттєвою.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Для отримання хороших результатів з економічної ефективності вирощування кукурудзи потрібно провести масу дослідів.

Аналіз за допомогою динамічної системи дає змогу слідкувати за змінами цін на матеріали, ресурси, послуги та продукцію, що являє собою ринкову економіку. Доцільним є використання нових та більш сучасних економічних методів для об'єктивної економічної оцінки ефективності з виявленням можливих економічних переваг чи недоліків вирощування певної культури, сорту, гібриду, проведення технологічної операції у конкретних екологічних умовах [6].

Першочерговим завданням є складення розрахунку всіх затрат на вирощування культури чи застосування технологічного заходу з подальшим аналізом рівня отримання доходу та затрат для розуміння окупності даної собівартості врожаю [20].

При визначенні всіх затрат основним аспектом є складання технологічної карти вирощування кукурудзи за різними визначеними варіантами дослідів, що є основним документом для планування технологічних процесів і операцій у сільськогосподарському виробництві [35].

В даних розрахунках зазначаються всі затрати при виробництві продукції: затрати на енергоносії, насіння, добрива, пестициди, амортизаційні відрахування на транспорт господарства (його оренду за наявності), оновлення сільськогосподарських машини і обладнання, послуги автотранспорту, страхові посіви, ремонт, загальновиробничі затрати.

Таким чином, постійне удосконалення процесу та покращення кожної системи і виробництва продукції, підвищення на достатній рівень оплати праці та інших заходів слугуватиме постійному прогресивному зростанню економічної ефективності у аграрному секторі [37].

Ефективність виробництва кукурудзи в умовах СФГ «Серьогін» була наступною. Для вирощування кукурудзи за варіантами дослідів застосовувалася одна технологія вирощування. Розрахунки виконували за варіантом дослідів – комплексна обробка мікродобривом Наніт Преміум (на прикладі гібриду Оржиця 237 МВ) (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи

Показник	Гібрид	
	Оржиця 237 МВ	Подільський 274 СВ
Урожайність, т/га	8,39	8,80
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	7,4	7,6
на 1 т	0,9	0,9
Виробничі витрати на 1 га, грн.	26121,4	26409,6
Собівартість 1 т продукції, грн.	3113,4	3001,1
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	58730,0	61600,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	32608,6	35190,4
Рівень рентабельності виробництва, %	124,8	133,2

Так, за даними технологічної карти виробничі затрати на 1 га для даного гібриду відповідно становили – 26121,4 грн.

Вартість валової продукції кукурудзи гібриду Оржиця 237 МВ дорівнювала 58730,0 грн.

Чистий дохід на 1 га для даного гібриду складав:

58730,0 грн. – 26121,4 грн. = 32608,6 грн.

Собівартість 1 т гібриду Оржиця 237 МВ дорівнювала:

3113,4 грн. (26121,4 грн./ 8,39 т/га).

Рівень рентабельності виробництва гібриду Оржиця 237 МВ відповідно складає:

$$32608,6 / 26121,4 * 100\% = 124,8 \%$$

За результатами дослідження ефективності вирощування кукурудзи можна зробити висновок, що економічно вигідним є виробництво зерна кукурудзи після комплексної обробки мікродобривом Наніт Преміум гібриду Подільський 274 СВ із потенціалом урожайності 8,80 т/га і рівнем рентабельності виробництва 133,2 %.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В наш час через значне забруднення навколишнього середовища і шкідливу діяльність значної кількості різних підприємств, навіть в Україні досить суттєво ускладнилася ситуація з екології в цілому, що призвело до розробки спеціальної документації такої, як передпроектного і проектнопланового кошторису.

Суттєву роль в даній сфері відіграє екологічна експертиза, яка дозволяє зробити аналіз та оцінку досліджень запланованої чи існуючої діяльності сільськогосподарських підприємств, які можуть створювати значну шкоду для навколишнього середовища та постійне удосконалення виробничих процесів та розробку пропозицій, метою яких є усунення шкідливих чинників до мінімальних показників [22].

Головною ланкою в розвитку діючої діяльності і виробництва сьогодення України є потужний агропромисловий комплекс. Україна є однією з провідних країн світу з виробництва сільськогосподарської продукції та має головну перевагу, яка являє собою сприятливі ґрунтово-кліматичні умови. Це зумовлено родючими чорноземами, багатолітнім досвідом землеробства у даній галузі, сприятливому географічному розташуванню для ринків збуту виробленої продукції.

На економічному ринку України аграрний сектор є основним видом ринкової економіки, від якого залежить забезпечення людей товарами повсякденного споживання, діяльність ринку збуту продукції, робочі місця для сільських мешканців, соціальна і екологічна ситуація у сільській місцевості [23].

Основними проблемами у виробничому сільському господарстві, з точки зору екології є:

- потрапляння у підґрунті води поживних речовин із добрив, які викликають ріст водоростей і утворення планктону;

- пригнічення кругообігу та балансу поживних речовин внаслідок непривильного застосування добрив, їх агрохімічних особливостей та родючості ґрунту;
- зниження продуктивності і якості продукції польових культур та накопичення у них нітратів внаслідок порушення системи удобрення посівів, неякісного використання мінеральних добрив;
- негативний вплив на озоновий екран стратосфери мають зменшені дози азоту у атмосфері, що можуть призвести до нітрифікації сполук азоту у ґрунті і добривах;
- виникнення різних хвороб у рослин через порушення оптимального їх живлення макро- і мікроелементами, а також до погіршення фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур [26].

З токи зору екології, досить значної шкоди завдають азотні добрива, внаслідок процесів денітрифікації і амоніфікації в атмосфері постійно утворюються газоподібні форми азоту, що призводить до виникнення парникового ефекту.

Внаслідок значного обсягу використання азотних добрив відбувається потепління клімату [32].

Щодо систем підживлення та удобрення, то вони не в повній мірі можуть забезпечити засвоєння і освоєння рослинами мінеральних добрив.

Причинами цього є:

- відсутність збалансованого і рівномірного забезпечення добривами всієї площі їх внесення;
- труднощі попадання добрив до кореневої системи рослин;
- вимивання з поверхневих шарів ґрунту і води частини добрив;
- перетворення у важкодоступні сполуки добрив у верхніх шарах ґрунту.

За останній час у водоймах збільшився обсяг сполук азоту та фосфору через стоки постійних змивів із полів добрив і пестицидів [45].

Це призводить до масового розвитку планктону у водоймищах з подальшим цвітіння води тощо. Через відкладання на глибині водоймищ шкідливих речовини у вигляді сірководню та аміаку відбувається дефіцит кисню, що призводить до загибелі тваринного і рослинного світу.

Також значно збільшилося виробництво продукції із вмістом нітратів через перевищення норм використання. Ці сполуки входять до складу азотних добрив та негативно впливають на ріст і розвиток живих організмів.

Накопичення цих речовин викликає загрозу і небезпеку виникнення захворювань [26].

Впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур вимагає суворого дотримання норм внесення пестицидів. Як зазвичай, ці норми більшість виробників порушують та не слідують за застосуванням хімічних засобів захисту.

Порушення цих норм у широкому колі призводить до забруднення навколишнього середовища, що тягне за собою накопичення шкідливих речовин у продуктах харчування [32].

Через потрапляння хімічних речовин за визначені межі полів для обробітку відбувається потрапляння хімікатів у біосферу внаслідок випаровування та потрапляння пестицидів із ґрунту, рослин, водоймищ у атмосферу.

Прикладом прямої шкоди шкідливих речовин на природне середовище є зникнення птахів [22].

Таким чином, використання пестицидів впливає і на людину, через, що більшість людей може відчувати слабкість та не скоординовану роботу організму.

Шляхом вирішення даної проблеми є впровадження в постійне використання на посівах сільськогосподарських культур інтегрованої системи захисту рослин, які завчасно розроблені із врахуванням росту, розвитку шкідливих організмів та вплив їх на культуру рослин та людину в цілому [23].

Для охорони навколишнього середовища кожним підприємством необхідно вжити заходів:

- застосування якісного обробітку ґрунту;
- дотримання та вдосконалення системи захисту посівів від хвороб, шкідників, бур'янів, поєднуючи механічні і біологічні заходи і з хімічними;
- додаткова висадка лісосмуг;
- підбір кращих попередників і дотримання їх чергування у сівозміні;
- вирощування сортів і гібридів сільськогосподарських культур із високим імунітетом.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Звичне для всіх поняття охорона праці включає в себе – систему соціально-економічних, правових, санітарно-технічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, направлених на збереження здоров'я і працездатності працівників у виробничому процесі [].

У сільськогосподарських підприємствах правила охорони праці є головним фактором, адже робота працівників завжди пов'язана з низкою специфічних та небезпечних умов праці з обов'язковим додержанням правил охорони праці [10].

На сьогоднішній день агропромислове виробництво має ряд негативних факторів, що вже стало традиційним та звичним, до яких можна віднести: велику кількість фізично зношеного і морально застарілого обладнання, машин і механізмів, що не відповідають безпечним умовам праці; постійне збільшення машин і механізмів, які через вік та фізичний стан не відповідають безпечним умовам праці; старіння основних фондів; збільшення робочих місць, які не відповідають вимогам щодо охорони праці, відсутність у працюючих засобів індивідуального захисту; значне послаблення трудової і виробничої дисципліни [11].

Одною з основних проблем є травмування на робочому місці, в більшості випадків це спричинено тим, що в агропромисловій сфері переважає сезонність робіт, як приклад сівба, вона розпочинається в певний період року та характеризується внесенням пестицидів і мінеральних добрив, збирання врожаю та іншим, що позбавляє можливості дотримання тривалості робочого дня, як наслідок ми отримуємо зростаючий рівень травматизму в ці періоди, адже більшість підприємств намагається за короткий проміжок часу встигнути зробити більший обсяг робіт, внаслідок чого виникає ризик травмування на робочому місці [40].

Характерною проблемою більшості господарств є залучення до роботи підлітків та пенсіонерів з відсутністю кваліфікації та навичок з нерівномірним навантаженням праці за для фінансової економії, що являється грубим порушенням, яке може спричинити негативні наслідки.

Як і в більшості сфер праці, не обходиться без специфічних шкідливих факторів, вплив який призводить до професійних захворювань, що призводить до зниження або втрати працездатності. Деякі фактори можуть призводити до травм, гострих отруєнь, раптового погіршення стану здоров'я та навіть смерті [52].

Основним нормативно-правовим актом, який регулює організацію техніки безпеки та охорону праці у фермерських господарствах, є “Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві”.

Обов'язки організації і контролю охорони праці на підприємстві в першу чергу покладаються на керівника підприємства-господарства, при організації робочого процесу завжди повинні враховуватися правила охорони праці, які обов'язково повинні бути відображені у відповідній документації та донесені до відома працівникам з подальшим ознайомленням [11].

В процесі оновлення машин і механізмів, які застосовуються на виробництві, також змінюється технічна документація та вносяться зміни в правила техніки безпеки, з яким ознайомлюють працівників, без такого ознайомлення працівників не можуть бути допущені до роботи.

Досить поширеною також є використання жіночої праці. Використання жіночої праці контролюється відповідно до вимог законодавства, основними з вимог є: заборонено використовувати праці жінок на важких, шкідливих і небезпечних роботах, які наводяться у переліку важких робіт, при виконанні яких заборонено застосування праці осіб, молодших за 18 років [52].

Основою правил охорони праці є передбачення керівником мір для безпечної праці персоналу, які повинні виключати вплив небезпечних і шкідливих факторів таких, як:

- рухомих машин і механізмів;

- незагороджених рухомих частин виробничого обладнання;
- підвищеної і пониженої температури поверхні обладнання і матеріалів;
- підвищеної напруги у електричному ланцюгу, замикання якого може пройти через тіло людини;
- гострих кромek, шерохватостей на заготовках, інструментах і обладнанні;
- розміщення робочого місця на висоті відносно поверхні землі або підлоги;
- підвищеного запилення і загазування повітря робочої зони;
- підвищеної і пониженої температури повітря робочої зони;
- підвищеного рівня шуму;
- підвищеного рівня вібрації;
- підвищеної або пониженої вологості повітря;
- недостатнього природного чи штучного освітлення робочих місць і робочої зони;
- фізичних і нервово-психічних перевантажень [40].

Головним правилом будь-якого сільськогосподарського підприємства є дотримання правил і нормам охорони праці у всіх технологічних процесах, з максимальним досягненням безпечного виробництва та попередженням небезпечних ситуацій.

У виробничому процесі повинна застосовуватися техніка, яка буде максимально адаптована до наявних умов на підприємстві, передбачаючи виникнення технологічних зупинок з безпечними умовами для працівників [10].

Важливою умовою не тільки використання засобів захисту, завжди потрібно наперед передбачати виникнення нещасного випадку та здійснювати умови для його зниження та попередження.

Правила пожежної безпеки і вибухонебезпеки не оминули сільськогосподарські підприємства, як і на будь-якому підприємстві дані

правила та норми повинні відповідати вимогам законодавства та пильно додержуватися [11].

При використанні технологічного обладнання потрібно враховувати рівномірність і безпеку ритму роботи. Все використані технічного обладнання потрібно обов'язково враховувати можливості та доцільність її використання, виключенням її зіткнення між собою та виїздом за робочі межі і не потраплянням її у зону відпочинку працівників.

Важливим фактором у безпеці праці є завантажувально-розвантажувальні операції, адже це досить відповідальний момент, та є досить великий є ризик отримати виробничу травму. Дана операція повинна здійснюватися з виключенням людської праці або з мінімізацією її до мінімумів [40].

За для убезпечення працівників, на кожному підприємстві потрібно розробляти способи безпечного виходу із травмонебезпечних ситуацій.

На великих підприємствах здійснюється розвозка працівників до місця та з місця роботи, проте дана специфіка не завжди відбувається за правилами. Перевезення працівників повинно здійснюватися виключно на транспортних засобах, які спеціально облаштовані для цих цілей, наприкладі автобуса або інших транспортних засобах, на яких це дозволено.

В ситуаціях, коли два та більше працівника виконують одну операцію, то між ними має бути візуальний або голосовий зв'язок [52].

При настанні холодної пори року робота на підприємствах не зупиняється та доповнюється новими правилами техніки безпеки. Коли на вулиці настає прохолодна пора року, то кожен працівник має бути захищений від переохолодження та обмороження відповідно до природно-кліматичних умов місцевості.

Досить важливе значення має дотримання правил безпеки при роботі з хімікатами та хімічними речовинами. Кожен працівник обов'язково має бути одягнутий з захисний одяг та мати респіратор з окулярами з залежності в

виду хімікату, пройти спеціальний інструктаж по використанню хімікатів [52].

При роботі в польових умовах повинен бути встановлений нормований графік режиму праці та відпочинку відповідно до чинного законодавства. Час такої роботи повинен бути раціонально розподілений протягом зміни і визначений відповідно до умов виробництва характером праці, його тяжкістю і напруженістю.

Процес транспортування робочих матеріалів та продукції повинен відповідати вимогам безпечного перевезення, які затверджуються у встановленому порядку [11].

Таким чином, для нормальної згурпованої роботи сільськогосподарського підприємства потрібно ефективно налаштовані правила безпеки з обов'язковим їх додержанням.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За біометричними показниками кукурудзи варіант комплексної обробки даним мікродобривом переважав інші варіанти. За середніми даними більш високорослим виділено гібрид кукурудзи Оржиця 237 МВ із нижчою висотою прикріплення верхнього качана. За кількістю качанів на рослині виділено гібрид Подільський 274 СВ, що істотно не відрізнявся від іншого гібриду. За показниками довжини качана та кількості зерен у ряду можна виділити гібрид Подільський 274 СВ, більшою кількістю рядів зерен характеризувався гібрид кукурудзи Оржиця 237 МВ.

2. Варіант позакореневого підживлення у стадії 3-5 листків + 8-10 листків перевищував за елементами структури врожаю інші варіанти дослідів.

Серед гібридів кукурудзи за даними показниками можна виділити Подільський 274 СВ.

3. Середня урожайність кукурудзи за комплексної обробки мікродобривом Наніт Преміум становила 8,39-8,80 т/га. За досліджуванним показником можна виділити гібрид Подільський 274 СВ.

4. Найбільш мікродобриво Наніт Преміум впливало на прояв даних показників за комплексної обробки. Найменший вплив мікродобриво мало на показники кількості качанів на рослині, кількості рядів зерен, а найбільший – на показник урожайності. Таким чином, ефективність використання даного мікродобрива на показник урожайності є суттєвою.

5. Економічно вигідним є виробництво зерна кукурудзи після комплексної обробки мікродобривом Наніт Преміум гібриду Подільський 274 СВ із потенціалом урожайності 8,80 т/га і рівнем рентабельності виробництва 133,2 %.

6. Рекомендацією є вирощування середньораннього гібриду кукурудзи Подільський 274 СВ із використанням позакореневого підживлення мікродобривом Наніт Преміум у стадії 3-5 листків та 8-10 листків, що характеризується високим потенціалом продуктивності зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анішин С. Л. Сучасні стратегії підживлення кукурудзи. *Зерно*, №3. 2013. С. 18-21.
2. Антонюк С. П., Вишневський С. П., Гаркава О. М. Добір вихідного матеріалу кукурудзи на жаростійкість. *Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур: Тези наук. Міжнарод. симпозиуму*. Х., 2004. С. 69.
3. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів. *Пропозиція*. 2013. № 5 (215). С. 74-75.
4. Бахмат М. І., Бунчак О. М. (2018). Фотосинтетична продуктивність агроценозу кукурудзи залежно від впливу органічних добрив із збалансованим умістом тривалентного хрому в умовах Західного Лісостепу. *Подільський вісник*, (28), 9-16.
5. Бугайова В. Д., Васильківський С. П., Власенко В. А. та ін. Вирощування кукурудзи в Україні. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Сільськогосподарські науки*, (24 (1)), 5-11.
6. Вожегова Р., Влашук А., Дробіт О. (2018). Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агронісія*, (22 (1)), 253-259.
7. Вожегова, Р. А., Малярчук, А. С., Котельников, Д. І., & Гальченко, Н. М. (2021). Продуктивність кукурудзи за мінімізованого обробітку ґрунту та органо-мінеральних систем удобрення на зрошенні Півдня України. *Аграрні інновації*, (5), 123-127.
8. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннеснаєство польових культур. К.: Аграрна наука, 2007. С. 54
9. Гангур, В. В., Коба, К. В., & Руденко, В. В. (2021). Ефективність механічних заходів контролювання бур'янів у посівах кукурудзи. *Сучасні*

аспекти і технології у захисті рослин: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Полтава, 16 лютого 2021 р.). Полтава: ПДАА, 2021. 65 с.

10. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.

11. Геврик Є. О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. 280 с.

12. Гелетуша, Г. Г., Желізна, Т. А., & Трибой, О. В. (2014). Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні. *Аналітична записка БАУ.*

13. Гож О. А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та стимуляторів росту в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство.* Херсон. 2013. Вип. 61. С. 118-120.

14. Городній М. М., Присташ І. В., Скрипка О. С. Оптимізація живлення та удобрення кукурудзи на зерно. *Науковий вісник.* № 87. 2005. С. 207-212.

15. Грабовський М. Б., Федорук Ю. В., Правдива Л. А., Грабовська Т. О. (2018). Вплив площі живлення рослин сорго цукрового та кукурудзи на їх ріст, розвиток та урожайність зеленої маси в сумісних посівах. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України,* (5).

16. Гур'єва І. А., Вакуленко С. М., Степанова В. П., Кузьмишина Н. В. Генетичний потенціал сучасного вихідного матеріалу кукурудзи. *Генетика і селекція на межі тисячоліть.* К.: Логос, 2001. Т. 2. С. 610–615.

17. Дзюбецький Б. В. Селекція кукурудзи. Навчальний посібник «Спеціальна селекція польових культур». Білоцерківський Національний аграрний університет. Біла Церква, 2010. С. 120-146.

18. Дмитро О. Ш. (2018). Продуктивність кукурудзи за різних систем захисту і беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепі України. *Агроекологічний журнал,* (3), 82-88.

19. Дудка, Т. В. (2012). Доцільність отримання біоетанолу із зерна

кукурудзи. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*, (1), 44-47.

20. Єрмоленко Ю. Жнива 2008 - прибутковий бізнес чи все ще збиткове сільське господарство. *Агроном*, 2008. № 4. С. 90-91.

21. Жемела, Г. П., Бараболя, О. В., Ляшенко, В. В., Ляшенко, Є. С., & Подоляк, В. А. (2021). Формування продуктивності зерна гібридами кукурудзи залежно від норми висіву. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, (1), 97-105.

22. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.

23. Закон України "Про екологічну експертизу". Відомості Верховної Ради України. 1995. № 8.

24. Каленська С. М., Таран В. Г. (2018). Індекс урожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, норм добрив та погодних умов вирощування. *Plant Varieties Studying and Protection*, (14, № 4), 415-421.

25. Каленська С. М., Таран В. Г., Данилів П. О. (2017). Коренева система гібридів кукурудзи на ранніх стадіях розвитку залежно від норм добрив та густоти стояння рослин в умовах Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія*, (269), 10-17.

26. Калетник Г. М. Вплив біоенергетики на екологічний стан навколишнього середовища України. *Вісник аграрної науки*. 2009. №10. С. 53-57.

27. Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві: Навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

28. Колісник О. М. Селекція вихідного матеріалу кукурудзи на стійкість до хвороб і шкідників в умовах центрального Лісостепу України. *Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (10-12 листопада 2010 р.)*. Миколаїв: МДАУ, 2010. С. 225-227.

29. Кононенко О. В. Взаємозв'язок продуктивності з елементами

структури качана у ліній кукурудзи. *Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення: Тези Всеукр. наук.-практ. конфер. молод. вчених і спеціал.* Дніпропетровськ, 2000. С. 74.

30. Крамарьов С. М., Артеменко С. Ф. (2016). Продуктивність кукурудзи в сівозмінах коротких ротацій із соєю в умовах північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*, (4), 68-71.

31. Кучер А., Кучер Л. Економіка й ринок кукурудзи: формування конкурентоспроможності. *Пропозиція*. 2018. Спецвипуск журналу для сучасного аграрія. Кукурудза: практикум урожайності та рентабельності.

32. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.

33. Лавриненко Ю. О., Найдьонов В. Г. Параметри адаптивності нових гібридів кукурудзи. *Зрошуване землеробство*. 2007. № 48. С. 42-46.

34. Марченко Т., Лавриненко Ю., Дробіт О., Забара П. (2018). Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та регуляторів росту на зрошуваних землях півдня України. *Інноваційні технології та препарати в системі органічного землеробства Степу: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції*, 06 березня 2018 р.– Херсон: ІЗЗ НААН, 2018.–74 с., 46.

35. Маслак О. Перспективи ринку зерна врожаю 2016 року. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 17. С. 16-17.

36. Методика державного сортовипробування сільсько-подарських культур. Випуск другий. (Зернові, круп'яні та зернобобові культури.) За ред. В. В. Волкодав. Київ, 2001. 112 с.

37. Михайленко І. В. Економіко-технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2012. Вип. 78. С. 32-35.

38. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 344 с.

39. Мокрієнко В. А. Мінеральне живлення кукурудзи. Агроном. 2009.
40. Москальова В. М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671 с.
41. Паламарчук В.Д., Паламарчук О.Д. Вирощування кукурудзи на зерно та перспективи отримання альтернативних джерел енергії. Березень 2019 р. *Режим доступу: <http://hipzmag.com/tehnologii/rastenievodstvo/viroshhuvannya-kukurudzi-na-zerno-ta-perspektivi-otrimannya-alternativnih-zherel-energiyi/>*
42. Паламарчук, В. Д., & Демчук, Б. С. (2021) Роль позакореневих підживлень у сучасних технологіях вирощування зернової кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. № 20. С. 60-76.
43. Паламарчук, В. Д., & Коваленко, О. А. (2021). Вплив позакореневих підживлень на площу прикачанного листка у кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. № 9. С. 81-91.
44. Пелех Л. В. (2017). Формування продуктивності кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту рослин в умовах Правобережного Лісостепу. *Сільське господарство та лісівництво*, (5), 54-61.
45. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроекологія. Полтава, ІнтерГрафіка, 2003. 323 с.
46. Рибачок В. В. (2018). Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*, (11), 132-141.
47. Родзяк, Н. І., & Чипак, О. В. (2010). Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*, 12(2-5 (44)).
48. Рудавська Н. М., Глива В. В. (2018). Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське*

землеробство і тваринництво, (64), 120-132.

49. Савкіна В. М., Гончаров В. М. Перспективи розвитку виробництва та споживання зерна кукурудзи. *Молодий вчений*. 2014. № 6. С. 22-23.

50. Перспективи виробництва кукурудзи в Україні. *Агроінком*. 2009. № 1. С. 44-46.

51. Томашук, О. В. (2018). Продуктивність посівів кукурудзи під впливом різних систем землеробства в умовах лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*, 55-62.

52. Федотов М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. І. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.

53. Чупіков М. М., Овсяннікова Н. С., Барсуков І. П. Цінний вихідний матеріал для створення селекції гібридів кукурудзи. *Генетичні ресурси рослин: науковий журнал*. № 4. X., 2007. С. 64–69.

54. Якунін О. П., Котченко М. В. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2007. № 2. С. 13–16.

55. Якунін О. П., Котченко М. В. Шляхи підвищення врожайності кукурудзи в товарних і насінницьких посівах. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2008. № 35. С. 55–59.