

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

_____ 2022 р.
«_____»_____

**Удосконалення окремих елементів технології вирощування
кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю
«Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти _____ Холодков А.Г.

Керівник дипломної роботи
професор _____ Волох П.В.

Консультант:

з економіки
професор _____ Приходько І.П.

з охорони праці, доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпро 2022 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”

«Затверджую»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«___» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Холодков А.Г.

1. **Тема роботи:** Удосконалення окремих елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області

2. **Термін здачі студентом закінченої роботи:** _____

3. **Вихідні дані до роботи:**

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):** _____

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкового креслень)**

6. Консультанти по окремих розділах

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видано	Завдання прийнято
1.	Економіки		
2.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		

7. Дата видачі індивідуального завдання: _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняти до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Перелік етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд з теми досліджень		
2.	Умови проведення дослідної частини		
3.	Експериментальна частина роботи		
4.	Економічний аналіз дослідження		
5.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		
6.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву		

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	25
2.2 Умови проведення досліджень	25
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	51
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	53
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	58

РЕФЕРАТ

на дипломну роботу за темою: «Удосконалення окремих елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області»

Ціль досліджень. Удосконалити технологію вирощування кукурудзи на зерно за рахунок вивчення та наукового обґрунтування використання добрив, мікродобрив та стимулятора росту.

Наукова новизна. Вивчено особливості росту та розвитку рослин кукурудзи при передпосівній обробці насіння мікродобривами (сірчаноокислий цинк) та стимулятором росту. Перевірено дію на рослини кукурудзи сірчаноокислого цинку та стимулятора росту спільно з гербіцидом Тітус. Встановлено вплив на продуктивність гібриду Теліас технологій обробітку з різним рівнем насиченості добривами, мікродобривами та стимулятором зростання.

В дипломній роботі зазначено: що найвищі економічні показники отримали при застосуванні Інтенсивної технології вирощування, де рівень рентабельності склав 202,2,0 %, умовно чистий прибуток – 36720 грн/га, на другому місці Помірно-інтенсивна – 191,5 % та 32740 грн/га, а найнижчі економічні показники отримали по екстенсивній безгербіцидній технології вирощування – 71,4 % та 9400 грн\га відповідно.

Дипломна робота включає 62 сторінку комп'ютерного тексту, складається з титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків, пропозицій, містить 16 таблиць, список використаної літератури включає 52 найменувань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ,
ГЕРБІЦИДИ, ДОБРИВА, ВРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ,
ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність наукових досліджень. Дніпропетровська область - один із провідних регіонів з вирощування кукурудзяного зерна. Зерно кукурудзи є джерелом кормів для тваринництва, сировиною для харчової та переробної промисловості. Високі та стабільні врожаї зерна, що забезпечують рентабельність виробництва, є основою розширення посівних площ цієї культури.

Значним резервом підвищення врожайності кукурудзи є запровадження нових продуктивніших гібридів, науково-обґрунтованих, оптимальних за рівнем інтенсифікації технологій обробітку. У разі виробництва нові гібриди виступають як маловитратний чинник підвищення врожайності. Розкрити свій потенціал продуктивності вони можуть тільки при високому агротехніці, добре підготовленому ґрунті, оптимальному терміні та густоті посіву, достатньому мінеральному живленні, застосуванні ростових речовин, своєчасному та ефективному захисті рослин від бур'янів, хвороб та шкідників. У той самий час підвищення рентабельності виробництва кукурудзяного зерна мають значення агрономічний і економічний аналіз застосування як окремих агротехнічних прийомів, а й всього їх комплексу, що є технологію обробітку.

Проведеними у Інституті зерна степової зони України та інших наукових установах дослідженнями постійно вдосконалюються окремі елементи технології обробітку кукурудзи. Сільськогосподарському виробництву пропонуються все нові гібриди кукурудзи, які вимагають вивчення їх потреб у мінеральному живленні та інших умовах зовнішнього середовища, розробки сортової агротехніки стосовно їх біологічних особливостей. Ринок засобів підвищення врожайності постійно поповнюється новими хімічними засобами захисту рослин, препаратами, що містять мікроелементи та ростові речовини. У зв'язку з цим удосконалення технології обробітку кукурудзи на основі використання нових експериментальних даних щодо ефективності сучасних техногенних факторів зростання врожайності завжди актуальне.

Дослідженнями Інституту зерна степової зони України встановлено, що на звичайному чорноземі максимальний урожай зерна кукурудзи можна отримати при посіві в оптимальні терміни (у третій декаді квітня), з оптимальною густиною стояння, що відповідає біологічним особливостям. Виявлено значення боротьби з бур'янами у посівах кукурудзи, боротьби зі стебловим метеликом та бавовняною совкою. На наш погляд, вимагає вдосконалення питання про доцільність застосування під кукурудзу ростових речовин. Також актуальною є агрономічна та економічна оцінка всього комплексу елементів технології. З метою підвищення окупності застосовуваних технологій необхідно знати особливості чуйності культури на окремі елементи технології прийому та їх комплекс.

Ціль досліджень. Удосконалити технологію вирощування кукурудзи на зерно за рахунок вивчення та наукового обґрунтування використання добрив, мікродобрив та стимулятора росту.

Завдання досліджень:

1. Визначити вплив інтенсифікації технології обробітку на продуктивність гібриду кукурудзи.
2. Дати економічну оцінку вивченим варіантам технології вирощування з використанням гербіцидів, добрив, мікродобрив, стимулятора росту.

Наукова новизна. Вивчено особливості росту та розвитку рослин кукурудзи при передпосівній обробці насіння мікродобривами (сірчаноокислий цинк) та стимулятором росту. Перевірено дію на рослини кукурудзи сірчаноокислого цинку та стимулятора росту спільно з гербіцидом Тітус. Встановлено вплив на продуктивність гібриду Теліас технологій обробітку з різним рівнем насиченості добривами, мікродобривами та стимулятором зростання.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза є найважливішою зерновою культурою економіки багатьох країн.

За даними ФАО нині із кукурудзи виготовляють понад 500 різних продуктів. Широко використовується зерно у харчовій промисловості для переробки на борошно, крупу, крохмаль, консерви, олію, спирт та інші продукти.

Майже у всіх кукурудзяносіючих країнах цю культуру вирощують на зерно, бо зерно кукурудзи є цінним енергетичним продуктом. За даними Козьміна Н.П., у зерні кукурудзи міститься 9,0% білків, 63,2% вуглеводів, 4,4% жирів. В.С. Циков та А.А. Матюха наводять дані про те, що в зерні кукурудзи міститься 65-70% екстрактивних безазотистих речовин, 9-12% білка, 4-5% жиру, 2% цукру, 5% пентазину. С.С. Андрєєнко та Ф.М. Куперман наводять більш високий вміст білка та жиру в зубоподібній кукурудзі (8,02-13,5 та 3,08-5,6% відповідно).

Зерно кукурудзи має велике значення у годівлі тварин. В одному кілограмі сухого зерна кукурудзи міститься 1,34 кормових одиниці, тоді як у зерні ячменю – 1,2, вівса – 1,0 к. од. По обмінній енергії та її калорійності, кукурудза перевищує пшеницю, ячмінь і овес (В.І. Северов, К.Г. Калашников).

По площі посіву кукурудза посідає перше місце у світі після пшениці та рису. Світове виробництво кукурудзяного зерна зростає. За період 1990-1999 років. площі посіву цієї культури у світі збільшилися на 7,9 млн. га, валове виробництво зерна зросло на 114,23 млн.т або на 23,6% (В.С. Сотченко).

Перше місце по посівних площах кукурудзи посідає США (25,5 млн.га), друге – Китай (20,6 млн.га), третє – Бразилія (11,8 млн.га), що у сумі становить 45,4% світової. площі. У цей час із зосереджено 20% світових посівів кукурудзи, виробляється 32,4% її зерна (С.М. Крамарев). За даними ФАО (Ті Velde), посіви кукурудзи щодо пшениці становлять у США 123%, Австрії –

63%, Франції – 43%, Німеччини – 7%, Росії – 3,5%, України – 32% (В.С. Сотченко).

До 2003 р. в Україні відзначалася тенденція скорочення площ кукурудзи на зерно. Скорочення посівної площі кукурудзи пов'язане, переважно, зі скороченням обсягів використання зерна та зеленої маси для годівлі сільськогосподарських тварин, викликаним значним зменшенням поголів'я худоби. За 90-ті роки виробництво кукурудзи скоротилося вдвічі. В даний час посівна площа кукурудзи на зерно в Україні становить близько 5,5 млн. га. За даними В.С. Сотченко у середньому за 2001-2003 рр. виробництво зерна кукурудзи в Україні становило 35,5 млн. тон.

В основних кукурудзосіючих країнах урожайність та валовий збір зерна кукурудзи зростає за рахунок інтенсифікації виробництва. Врожайність кукурудзи на зерно в Україні низька, у 2003 р. у середньому вона становила 3,3 т/га, у 2004 р. – 4,0 т/га.

За даними сортовипробування науково-дослідних установ врожайність зерна кращих гібридів кукурудзи (ФАО 400-500) у 1996-2000 рр. становила 10,5 т/га. Як видно з наведених даних, є великі резерви збільшення валових зборів зерна за рахунок підвищення врожайності цієї культури у виробничих умовах.

Головною причиною низьких урожаїв зерна кукурудзи є низький рівень агротехніки.

Науковий та виробничий досвід показує, що отримання високого гарантованого врожаю зерна кукурудзи можливе лише за використання високопродуктивних гібридів та оптимальному рівні технології вирощування, тобто за дотримання всього комплексу агротехнічних заходів позитивно впливають формування врожаю. Внесок сорту в приріст врожайності становить 50%, решта 50% - це добрива, пестициди тощо. Без збалансованих технологій обробітку сільськогосподарських культур неможливо економічно ефективно використати досягнення у землеробстві, агрохімії, рослинництві та селекції рослин. Удосконалення адаптивних, ресурсозберігаючих технологій

обробітку сільськогосподарських культур, що забезпечують максимальну реалізацію ґрунтового-кліматичних та біологічних ресурсів при ефективному використанні обмежених матеріально-технічних засобів.

Особливо важливу роль відіграє значення сортової агротехніки для екологічно спеціалізованих сортів та гібридів, що відрізняються вузькими межами пристосованості до різних умов зовнішнього середовища. Причому величина і якість урожаю сортів і гібридів по-різному змінюється не тільки за рахунок погодних умов, а й рівня агротехніки. Саме цим і пояснюються ситуації, коли інтенсивні сорти виявляються менш урожайними порівняно з місцевими сортами у несприятливих ґрунтового-кліматичних та погодних умовах, а також за обмежених можливостей оптимізації умов доквілля за рахунок добрив, пестицидів, зрошення тощо. Тому управління зростанням рослин є одним із головних завдань сортової агротехніки (А.А. Жученко).

На думку багатьох дослідників, максимальний урожай зерна кукурудзи забезпечують інтенсивні технології вирощування кукурудзи із застосуванням гербіцидів для боротьби з бур'янами, мінеральних добрив для покращення умов ґрунтового живлення (Е.М. Лебідь, В.Ф. Нечаєв, Р. В. Кравченко). Перевага індустріальної технології обробітку кукурудзи доведено суттєвим підвищенням урожаю зерна (Р.М. Синявська, Н.Н. Шведов). У науковій літературі є також експериментальні дані про високу окупність альтернативних технологій вирощування кукурудзи із застосуванням гною та соломи (А.М. Хлоп'янніков, А.М. Пестряков).

У технологіях обробітку кукурудзи на зерно дуже важливе значення має система боротьби з бур'яном, оскільки кукурудза на початку вегетації дуже повільно зростає. Ефективним засобом зниження засміченості посівів є сівозміна. Чергування культур у поєднанні із системою обробітку ґрунту та доглядом за рослинами є ефективним засобом у боротьбі з бур'янами (Г.Р. Дорожко). У практиці обробітку кукурудзи на зерно є досвід вирощування за безгербіцидною технологією із застосуванням великої кількості механічних обробітків ґрунту (В.С. Циков). Однак механічний спосіб боротьби з

бур'янами вимагає великих витрат пального і неприйнятним на полях засмічених кореневищними та коренепаростковими бур'янами, схильних до водної та вітрової ерозії.

Агротехнічні прийоми, такі як, довсходове та післясходове боронування, міжрядні культивації та підгортання значно знижують засміченість, але не забезпечують чистоту посіву, при якій можна отримати максимальний урожай зерна. Більшість дослідників відзначають високу ефективність застосування для боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи гербіцидів.

Дослідами встановлено, що озима пшениця одна із кращих попередників кукурудзи (В.А. Зверев, А.М. Хлопянников). Як засвідчили дослідження Г.І. Румянцева, під час обробітку після озимої пшениці посіви кукурудзи сильно засмічені бур'янами. Проведені дослідження (В.М. Багринцева, Т.І. Борщ, Р.В. Кравченко, І.А. Шмалько) також показали високу ефективність застосування комплексу ґрунтових та страхових гербіцидів для знищення бур'янів у посівах кукурудзи та підвищення врожаю зерна. Встановлено, що внесення ґрунтового гербіциду харнес 2,5 л/га після посіву із закладенням бороною та страхового гербіциду луварам у дозі 1,5 л/га у фазі 3-5 листків, забезпечує чистоту посіву кукурудзи до збирання та збільшення врожаю зерна по відношенню контролю з однією міжурядною культивацією та підгортанням у 10,5 ц/га (21%).

У системі комплексу заходів, спрямованих на отримання максимального врожаю зерна кукурудзи, важливе значення має оптимальний термін сівби та оптимальна густота стояння рослин (Л.Д. Максименко, В.М. Багринцева, Т.І. Борщ, І.А. Шарапова). Оптимальними термінами сівби вважаються 15-25 квітня.

Рослини і качани кукурудзи пошкоджуються такими шкідниками як кукурудзяний стебловий метелик і бавовняна совка. Для боротьби зі стебловим метеликом рекомендовані насамперед агротехнічні заходи.

Значення такого агротехнічного способу боротьби зі шкідниками як терміни сівби, біологічні препарати та інсектициди вивчені В.М. Багринцевої та Т.І. Борщ. Дослідження авторів показали, що найефективнішим є хімічний спосіб боротьби із застосуванням інсектицидів.

З усіх питань технології обробітку кукурудзи на ґрунтах найбільш спірною, на наш погляд, є система мінерального живлення кукурудзи.

Здатність кукурудзи давати високі врожаї зерна за сприятливих погодних умов на родючих ґрунтах без добрив дає підстави вважати цю культуру маловимогливою до мінерального живлення. Однак результати численних дослідів показують, що максимальні врожаї зерна можна отримати лише на добривах. Причому в умовах зрошення ефективність та оплата добрив урожаєм є вищими, ніж на богарних землях (Г.М. Мамедов, В.А. Литвинов, В.Т. Ключников).

Створюючи у процесі життєдіяльності велику органічну масу, кукурудза виносить із ґрунту багато мінеральних поживних речовин. І.М. Листопадов та І.М. Шапошникова вказують, що при високих урожаях кукурудзою з ґрунту виноситься центнером зерна та відповідною кількістю стебел та листя по 2,5 кг азоту, 0,8-1,0 кг фосфору та 2-3 кг калію.

Важлива роль азоту у формуванні врожаю визначається тим, що він входить до складу білків, які є основою живого організму. Азот входить до складу хлорофілу, багатьох вітамінів, особливо групи В, нуклеїнових кислот та інших життєво важливих органічних речовин рослини (Н.І. Володарський). Азот впливає на швидкість і характер фізіологічних та біологічних процесів, росту рослин, органоутворюючі процеси, терміни проходження окремих фаз розвитку, величину, структуру і якість врожаю. При внесенні азоту з добривами рослини набувають темно-зеленого забарвлення, посилюється їх зростання і продуктивність.

Думка багатьох дослідників щодо ефективності азотних добрив під кукурудзу однозначно - усім типах ґрунтів вони сприяють підвищенню

врожайності. Азотні добрива підвищують як урожай зерна кукурудзи, а й його білковість (С.М. Крамарев та інших).

У той же час зазначається, що при надмірному азотному живленні посилено розвивається вегетативна маса на шкоду врожаю зерна, знижується стійкість рослин до хвороб. Рекомендується вносити азотні добрива в кілька прийомів, частину вносити під основну обробку ґрунту, частину під передпосівну культивуацію та підживлення (Н.І. Володарський, В.В. Агєєв, А.І. Підколзін).

Фосфор входить до складу багатьох життєво важливих сполук, насамперед до складу нуклеїнових кислот та нуклеотидів, що мають значення для таких фундаментальних процесів, як фотосинтез, дихання, синтез ряду ферментів. Фосфор входить до складу високомолекулярних білків, фітину, низки ліпідів, вітамінів та інших важливих сполук. Висока потреба рослини у фосфорі проявляється з перших етапів її життя і раннє фосфорне голодування рослин може бути повністю компенсовано поліпшенням фосфорного живлення надалі.

При оптимальних дозах фосфорного добрива покращується азотний та вуглеводний обмін, посилюється розвиток кореневої системи, підвищується посухостійкість, ефективно протікають процеси запліднення, збільшується озерненість та маса качана (Н.І. Володарський).

На чорноземах звичайних кукурудза чутлива на внесення фосфору (А.М. Артюшин та ін.). Висока ефективність фосфорних добрив внесених під кукурудзу на зерно встановлена дослідями (І.М. Лістопадов, І.М. Шапошникова, В.П. Вітценко, Т.Р. Толорая та ін.) Здебільшого вважають Л.Н. Петрова та А.Я. Чернов кукурудза насамперед відзивається на фосфорні добрива. Однак ряд авторів відзначають, що позитивний вплив фосфорних добрив на врожай зерна кукурудзи спостерігається при низькій забезпеченості ґрунту рухомим фосфором (І.М. Лістопадов, І.М. Шапошникова). При вмісті рухомого фосфору в ґрунті понад 20 мг/кг по Мачигіну ефективність фосфорних добрив знижується (Ю.К. Кудзін, Є.А. Агафонов, Л.М. Юр'єва,

В.П. Єрмоленко). У більшості районів Північного Степу України кукурудза негативно реагує на підвищені дози фосфорних добрив.

Таким чином значення азотного, фосфорного та азотно-фосфорного добрива на ґрунтах Синельниківського району доведено і не підлягає сумніву.

Найбільш спірним є питання ефективності застосування під кукурудзу калійних добрив.

Відомо, що калій бере активну участь в обміні та пересуванні вуглеводів, позитивно впливає на фотосинтез, білковий обмін, енергетику рослин (Н.І. Володарський).

Ф.В. Турчин наголошував на виключно важливій ролі калію у використанні рослинами аміачного азоту. В умовах аміачного живлення нестача калію спричиняє порушення азотного обміну рослин. Встановлено підвищення вмісту у зерні кукурудзи крохмалю, зумовлене дією внесених калійних добрив (Л.Г. Найдіна).

Калій починає надходити в рослину кукурудзи високими темпами з перших днів появи сходів та до викидання волоті і накопичується 90% від максимального його споживання (Н.І. Володарський). Як свідчить В.В. Агєєв, калію за період від сходів до 5-6 аркуша кукурудза споживає 1,0-1,5%, від 5-6 листка до викидання волоті 71-74 %, від викидання до молочно-воскової стиглості - 100% від максимального поглинання.

Кукурудза вважається культурою "калієлюбною" (Gerhard Specht ; К. Mengel; В.Г. Мінеєв; В.В. Прокошів). Помічено, що озима пшениця, що вирощується після кукурудзи на силос, чуйна на внесення калійних добрив, а це вказує, як вважають Л.Г. Карандашов, А.І. Підколзин на те, що кукурудза виносить із ґрунту велику кількість калію.

Дослідження щодо ефективності калійних добрив під кукурудзу на ґрунтах проводилися неодноразово. Встановлено позитивний вплив дози K_{60} , внесеної спільно з азотними та фосфорними добривами по 60 кг д.р. на площу листя, добовий приріст сухої речовини, урожай зеленої та сухої надземної маси кукурудзи в умовах зрошення (В.Т. Ключников). Автор зазначає помітне

збільшення надземної маси з початкових етапів розвитку кукурудзи. На міцелярно-карбонатному важкосуглинистому чорноземі відзначений приріст зеленої маси у кукурудзи, що обробляється на силос, при внесенні спільно з азотними та фосфорними добривами (N 120 P 120) калійних у дозах K150-180 (Л.П. Черкасова, Щукіна; Т.Р.Толора та ін.). Автори відзначають нестійкий за роками вплив калійних добрив формування вегетативної маси кукурудзи.

На врожай зерна кукурудзи, як свідчать наявні в науковій літературі відомості, дія калійних добрив також нестійка. За даними І.В. Нікопольського, у зоні нестійкого зволоження Дніпропетровської області калій у дозі 30 кг д.в./га на фоні N 30 P 30 у 1964-1966 рр. дав істотне збільшення врожаю зерна кукурудзи лише 1964 р. Досліди В.П. Вітценка ця сама доза калію на фоні N90P90 не забезпечила істотного збільшення врожаю зерна, викликаючи тенденцію до підвищення врожайності в окремі роки. В.Т. Ключников вказує, що на зрошуваному темно-каштановому ґрунті калій у дозі K60 на фоні азотних та фосфорних добрив у дозі N 60 P 60 викликає суттєве підвищення врожаю зерна. Високі дози калію у складі повного мінерального добрива N 120 P 120 K 120 під кукурудзу на зерно були ефективними у дослідках (В.В. Агєєв, А.І. Підколзін). У зоні достатнього зволоження в умовах богари на чорноземі звичайного впливу калійних добрив на врожай зерна кукурудзи не вивчали.

Більшість дослідників різних регіонів дійшли висновку, що максимальний урожай зерна кукурудзи забезпечує повне мінеральне добриво. При повному мінеральному добриві на 2-3 дні раніше, ніж на не удобреному контролі наступають фази розвитку, збільшується висота рослин, розміри качана та врожай зерна кукурудзи.

На чорноземі звичайному збільшення врожаю зерна в 13,7 і 12,9% давали добрива в дозах N60P60K30 і N90P90K45. За даними А.А. Якуніна з співавторами на чорноземі звичайному ефективні були дози добрив N90P90K45. На чорноземі типовому важкосуглинистому від внесення добрив у дозах N60P60K45 , за даними А.Ф. Стуліна, збільшувалася маса одного качана, їх кількість на 100 рослин, маса 1000 зерен та врожай зерна. На

чорноземі вилуженому, найбільше збільшення врожаю зерна кукурудзи отримано при внесенні добрив у дозах N70P70K70. На малогумусному слабовилуженому і вилуженому чорноземах максимальне підвищення врожаю зерна дали добрива в дозі N90P90K90. На середньосуглинистих лучно-болотних ґрунтах найбільший, високий урожай отриманий при внесенні добрив у дозах N140P90K140.

Більшість дослідників вважає, що співвідношення елементів живлення у повному мінеральному добриві має бути 1:1:1 або 1,5:1:1. Перевищення частки фосфору над часткою азоту при співвідношенні N : P: До як 1:2:1, вважає А.І. Бурлакова, що не дає підвищення врожайності кукурудзи. Особливо зростає потреба кукурудзи в азотних добривах в умовах зрошення.

Кукурудза належить до вибагливих до харчування культур. На утворення однієї тони зерна та відповідної кількості листостеблової маси кукурудза поглинає з ґрунтового розчину 26-30 кг азоту, 11-12 кг фосфору та 24-25 кг калію. На середніх за родючістю ґрунтах половину споживаного азоту рослини використовують із ґрунтових запасів, решту - завдяки внесенню органічних та мінеральних добрив (С.А. Арнаут, Ю.В. Бабушкін та ін.).

При рівні врожайності 60-80 ц з 1 га високопродуктивні гібриди в Молдові, наприклад, споживають приблизно 170-190 кг азоту, 60-80 кг фосфору та 180-200 кг калію.

Кукурудза, розвиваючи потужну кореневу систему, активно використовує поживні речовини з великого об'єму ґрунту, проте вона дуже чуйна на додатково внесенне харчування у вигляді органіки та мінеральних добрив.

Нестача живлення не тільки знижує її врожай, але й затримує її розвиток на 10 днів і більше, що необхідно враховувати у районах із коротким вегетаційним періодом.

Критичними періодами кукурудзи стосовно живлення є фази: 2-3 листя, коли відбувається диференціація зародкового стебла; 6-7 листя, коли визначається розмір качана, а, отже, і величина врожаю; час за 10 днів до

викидання мітелок і через 20 днів після цвітіння, коли рослини кукурудзи накопичують до 75% усієї органічної речовини.

Високоєфективне використання добрив забезпечується запровадженням у кожному господарстві науково-обґрунтованої системи їх застосування. У цьому слід враховувати вплив основних елементів харчування формування врожаю.

Азот регулює зростання вегетативної маси, визначає рівень урожайності, підвищує вміст протеїну. При нестачі азоту молоді рослини низькорослі, листя мають блідо-зелене і жовтувато-зелене забарвлення. Критичний період у споживанні азоту - цвітіння та утворення насіння.

У першій фазі розвитку рослина кукурудзи засвоює трохи азоту, а якщо ґрунт холодний, то стримується засвоєння і цієї невеликої кількості. Рядкове внесення азоту безпосередньо до коріння молодих рослин забезпечує постачання достатньою мірою. Потім азот йде на розвиток вегетативної маси, пік споживання припадає на час за три тижні до цвітіння, нестача води в цей період ускладнює засвоєння азоту.

При визріванні важливе постійне, хоч і менше постачання азотом для утворення зерна. Нестача водопостачання в цей період негативно позначається на засвоюваності азоту та спричиняє зниження урожайності.

Фосфор сприяє рівномірному появі сходів, активізує зростання кореневої системи, прискорює дозрівання кукурудзи. При нестачі цього елемента зростання рослин затримується, листя набуває інтенсивного фіолетового забарвлення, фази розвитку запізнюються, качани утворюються потворної форми. Рослини кукурудзи відчувають гостру потребу у фосфорі у ранні фази розвитку. Недолік фосфорного харчування у період неможливо компенсувати його внесенням у пізніші фази розвитку.

Фосфор засвоюється рослинами кукурудзи безперервно протягом усієї вегетації, навесні за прохолодної погоди і через нерозвинену кореневу систему вони можуть відчувати нестачу фосфору.

Фосфорні добрива доцільно вносити перед посівом та в період цвітіння кукурудзи.

Калій кукурудза засвоює дуже швидко. На ранніх етапах їй потрібний підвищений вміст калію.

Калій позитивно впливає на посухостійкість та стійкість до різних захворювань. При його нестачі рослини уповільнюють ріст. Качани утворюються щуплими, рослини вилягають.

Калій підвищує стійкість рослин до вилягання та грибних захворювань та сприяє накопиченню в органах плодоношення вуглеводів та нормальному розвитку зерна.

За даними НДІ Австрії, винос на 1 т урожаю надземної маси у кукурудзи становить N - 25-30 кг, P₂O₅ - 10-15 кг, K₂O - 25-30 кг. При врожайності в 70 т з 1 га рекомендується вносити 175-210 кг/га азоту, 70-105 кг фосфору та 175-245 кг/га калію.

Калій рівномірно розподіляється органів рослин. У зерно надходить його невелика частина. Проблем із засвоєнням калію зазвичай немає протягом вегетації.

Щодо кислотності ґрунтів, то оптимальна рН для кукурудзи в діапазоні від 6 до 7.

Ці дані свідчать про різну чуйність гібридів кукурудзи на дози мінерального харчування при вирощуванні її на зерно.

В умовах степових зон з більш коротким вегетаційним періодом значно більший інтерес представляють дані у впливі добрив на отримання загальної маси кукурудзи, збирання її сухої речовини та качанів (молочно-воскової та воскової стиглості).

Якщо азот вноситься навесні як підживлення при міжрядних обробках у тій же дозі, його ефективність зростає. Вищі дози мінеральних добрив дають незначне збільшення врожаю, а посушливі роки проявляється негативний ефект.

Більшість господарств області не вносить цієї кількості добрив під основну обробку з осені.

Весняне їх використання під культивуацію або локально на глибину 10-12 см часто виявляється неефективним, так як у період вегетації кукурудзи при нестійкому зволоженні верхній шар ґрунту (10 см і глибше) часто буває висушеним, вологість нерідко опускається нижче коефіцієнта в'янення.

Рекомендовані наукою усереднені дози добрив, порушення технологічних вимог їх використання у виробництві призвели лише до надмірного збагачення ґрунтів фосфором і калієм, нітратного перенасичення ґрунтів, забруднення вододжерел і продукції землеробства (Ладонін, Захаров).

Класифікація ґрунтів із забезпеченості фосфором у багатьох країнах і регіонах дуже умовна і в міру накопичення нових дослідних даних вона періодично має уточнюватися. Вирішальне значення при цьому має встановлення лімітів оптимальної забезпеченості ґрунтів, які зазвичай визначаються на основі зміни ефективності доз фосфорних добрив залежно від вмісту фосфору в ґрунті (Касицький).

Ґрунт ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинистий карбонатний середньопотужний. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту -4,5%.

Вміст рухомого фосфору в ґрунтовому шарі 0-40 см, за Б.П. Мачигіном, перед посівом за існуючою класифікацією в 1988 році було дуже низьким - 14 мг на 1 кг, у 1989 та 1990 році - низьким - 25,0 та 28, 0 мг на 1 кг ґрунту відповідно.

Локальне внесення фосфорних добрив у роки досліджень навесні перед посівом призводило до зниження врожайності зерна, тобто. давало «зворотний» ефект. Витрачені кошти на поліпшення фосфорного харчування не окупали себе.

Спостерігалася загальна тенденція: підвищення дози фосфору в добривах знижувалася врожайність кукурудзи.

Для кукурудзи, за літературними даними, «критичне» співвідношення азоту до фосфору в зеленій масі перебуває в інтервалі 2,2-3,4, коли

ефективність фосфорних добрив наближається до нуля. Оптимальним вважається співвідношення азоту до фосфору до основної та побічної продукції в межах 3,4-5-5,4.

Дані А. А. Неверова підтверджують цей висновок. Співвідношення між азотом і фосфором у надземній масі кукурудзи в період цвітіння дорівнювали: 2,1-2,9 у 1991 році, 20-3,1 у 1992 році на варіантах, удобрених фосфором.

Там, де фосфорні добрива не застосовувалися, співвідношення між азотом та фосфором у рослинах було на рівні 3,5-4,2.

Очевидно, що при достатньому для кукурудзи вміст рухомих фосфатів у чорноземі, застосування фосфорних добрив порушувало оптимальне співвідношення нітратів і фосфору в орному шарі ґрунту, а наслідком його стало надмірне накопичення фосфору в рослинах і зниження врожайності зерно.

Про значення правильного співвідношення доз азоту, фосфору і калію в добривах можна судити за результатами дослідів Ю.К. Кудріна та Н.А. Чернявської на звичайному чорноземі у Дніпропетровській області (зона недостатнього зволоження). Ґрунт ділянки, на якій проводили дослід, містив досить велику кількість засвоюваного фосфору і недостатнє калію.

Внесення у умовах одного фосфору як дало позитивного результату, а й призвело до різкого зниження врожаю зерна. Відносний вміст фосфору в тканинах рослин у своїй збільшився на 60%.

Якщо таку ж високу дозу фосфору вносили на тлі азоту та калію (варіант N45P65K65), урожайність зерна все одно знижувалася на 5,1 ц з 1 га. І тільки у випадку, коли фосфор зовсім не вносили (варіант N65K65) або доза фосфору набагато знижувалася (N40P20K20), добрива давали позитивний ефект. Врожайність зерна збільшувалася на 4-4,5 ц з 1 га.

Характерно, що відносний вміст фосфору в рослинах при цьому знижувалося, калію - збільшувалося, співвідношення між азотом, фосфором і калієм наближалося до нормального.

Подібні результати 1991-1992 роки отримані А.А.Неверовим.

Очевидно, що збільшення співвідношення нітратного азоту до фосфору у ґрунті в період цвітіння у 1991 році від 0,33 до 0,52 та у 1992 році від 0,26 до 0,47 сприяло зростанню врожайності зерна кукурудзи.

Збільшення дози фосфору у добривах погіршувало азотне харчування рослин, що призводило до зниження врожайності зерна кукурудзи.

Збільшення дози фосфору у добривах погіршувало азотне харчування рослин, що призводило до зниження врожайності зерна кукурудзи. У варіанті (N30P40K40) отримано 28,6 ц з 1 га або на 1,8 ц з 1 га менше контролю. Зниження дози фосфору (варіант N30P16K40) збільшило врожайність до 30 ц з 1 га. Внесення невеликої дози фосфору без азотно-калійних добрив різко знизило врожайність 1991 року (на 4,9 ц з першого га). У 1992 року за умов кращого зволоження у випадках (N30P30K.20 і N30) отримані рівні за величиною врожаї зерна (по 56,1 ц з 1 га). У цьому азотне харчування обох випадках було ідентичним.

Це пояснюється тим, що у варіанті (N30P30K20) перед внесенням добривом ґрунтові запаси нітратного азоту були найкращими з усіх варіантів і становили у фазу 9-ти листя 9,8 мг на 1 кг ґрунту, а у варіанті N30 - 6,9 мг на 1 кг. Ефективність від одних азотних добрив була вищою. Також як і в 1991 невисока доза фосфору P100 без азоту і калію знизила врожайність на 2,4 ц з 1 га в порівнянні з контролем.

Отже, для того, щоб розрахувати норму мінерального добрива на запланований урожай, необхідно строго враховувати вміст рухливих форм поживних речовин у ґрунті, їх співвідношення, знати їх критичні та оптимальні значення з урахуванням біологічних вимог культури та особливостей ґрунту.

Для нормального зростання та розвитку рослини кукурудзи потребують таких мікроелементів, як цинк, мідь, марганець, молібден, бор та інші. Вони входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів та інших речовин, що відіграють важливу роль у регуляції життєвих процесів. На ґрунтах Північного Кавказу, що мають низьку забезпеченість рухомим цинком, найчастіше

відзначається недолік цього мікроелемента в мінеральному живленні кукурудзи.

Дослідження показали, що застосування сірчаноокислого цинку в ранній стадії розвитку рослин відіграє значну роль у поліпшенні росту та розвитку кукурудзи. Свідченням того, є збільшення висоти рослин та площі листя, фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності посіву. У разі зрошення цинк дуже ефективний на кукурудзі (В.І. Харечкин та інших).

Встановлено, що мінеральні добрива сприяють збільшенню вмісту мікроелементів, як у зерні, і у листостебельної маси, що свідчить про збільшення потреби мікроелементів (С.М. Крамарев та інших). Гостро цинкове голодування виникає, переважно, і натомість підвищеного рівня фосфатного живлення (Т. Бостан).

Методи внесення цинку, як свідчить огляд літератури, ефективно внесення мінеральних добрив, що містять цинк та інші мікроелементи у ґрунт до посіву кукурудзи. За даними Т.Р. Толорая та його співавторів доза сірчаноокислого цинку при внесенні у ґрунт повинна становити 3,0 кг/га. Встановлено також позитивний вплив на врожай зерна кукурудзи передпосівної обробки насіння цинком та іншими мікроелементами. При цьому застосовувалися різні дози цинку, одні дослідники застосовували для обробки насіння 0,02% та 0,05%, інші 0,1%, треті 0,2% розчини (М.В. Трунова, В.С. Кудряшов, П.І. Анспок).

Цинк та інші мікроелементи застосовують у вигляді підживлення (А.І. Подколзін, Т.Р. Толорая). У Степу України встановлено, що у фазі 5-6 листя кукурудзу доцільно підгодовувати сірчаноокислим цинком у дозі 0,3 кг/га.

Економічно ефективним способом застосування як добрив, так і мікродобрив є їх внесення спільно зі страховими гербіцидами (А.М. Грималовський, А.Г. Бузу). Спільно з гербіцидами можна вносити мікроелементи. Однак цей спосіб внесення мікродобрив недостатньо вивчений стосовно кукурудзи. Для практики застосування мікроелементів разом із гербіцидами важливо знати, чи сумісні мікроелементи з цим гербіцидом, а

також реакцію рослин на спільне внесення. У літературі не виявлено даних про вплив із застосуванням сірчаноокислого цинку та гербіциду луварам на ріст, розвиток та врожайність кукурудзи.

Не вивчена в ґрунтово-кліматичних умовах Дніпропетровської області ефективність застосування на кукурудзі комплексного мікродобрива Midas, що є розчином мідь, цинк та кобальтовмісних похідних природного полімеру лігніну. Рекомендується він для передпосівної обробки насіння в дозі 5 л/т для підживлення рослин. У літературі не виявлено даних щодо ефективності застосування мікродобрива Midas спільно з гербіцидом луварам.

В інтенсивних технологіях обробітку сільськогосподарських культур певна роль належить ростостимулюючим речовинам. Регулятори росту рослин дозволяють посилювати чи послаблювати ознаки та властивості рослин у межах норми реакції, визначеної генотипом. Вони є складовою комплексної хімізації рослинництва. Як вважає В.С. Шевелуха роль регуляторів зростання рослин різко зростає у зв'язку з широким застосуванням інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим вивчення механізмів дії фіторегуляторів в онтогенезі є дуже актуальним, без чого неможливо побудувати науково-обґрунтовану систему їх застосування. Регулятори росту (фіторегулятори) за визначенням В.С. Шевелухи та І.К. Бліновського це екзогенні синтетичні та природні органічні сполуки, які впливають на життєві процеси рослин, не надаючи у використуваних концентраціях токсичної дії, і не є джерелом живлення. Фіторегулятори - важливий засіб регулювання диференціації клітин, клітинних поділів, утворення нових тканин та органів, темпів зростання та розвитку рослин, їх продуктивності та якості врожаю. У сучасному рослинництві, фіторегулятори застосовуються з метою підвищення врожайності та стійкості рослин до несприятливих умов середовища (В.С. Шевелуха та ін.). В даний час відомо близько 5000 сполук (хімічного, мікробного та рослинного походження), що мають регуляторну дію, але у світовій практиці використовується близько 50.

На кукурудзі застосовуються такі регулятори росту: мівал, амбіол, агат 25 К, імуноцитифіт, гумат натрію, крезацин, новосил, СІЛК.

З регуляторів росту найбільш вивчений гумат натрію. Дослідженнями Н.Ф. Несенова, В.П. Вітценка встановлено, що в умовах Дніпропетровської області гумат натрію у дозі 300 г/га підвищив урожай зерна кукурудзи на 5,4%.

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур викликає крезацин, який за деякої стимуляції вегетативного зростання більш ефективно стимулює формування врожаю зерна.

СІЛК - є стимулятором росту та розвитку рослин з імуно-стимулюючими та фунгіцидними властивостями. На посівах гібридної кукурудзи у ґрунтово-кліматичних умовах Степу доцільність застосування цього фіторегулятора не вивчена.

Таким чином, у зв'язку з важливим народногосподарським значенням кукурудзи підвищення врожайності зерна цієї культури - актуальне завдання. Поряд із запровадженням нових гібридів кукурудзи, розробка інтенсивних, але окупних технологій обробітку - один з основних шляхів отримання максимальних зборів зерна. В умовах Дніпропетровської області на звичайному чорноземі недостатньо вивчено ефективність на посівах кукурудзи калійних добрив, мікродобрив та стимуляторів зростання. У зв'язку з тим, що окремі агротехнічні прийоми повинні бути взаємопов'язані та застосовуватися в комплексі, науковий та практичний інтерес представляє вивчення ефективності інтенсивної технології вирощування, що передбачає створення найбільш оптимальних умов зростання та розвитку рослин кукурудзи, формування високого врожаю зерна. Оскільки гібриди різних груп стиглості мають деякі відмінності у чуйності до рівня мінерального живлення та інші агротехнічні прийоми, практичний інтерес представляє вивчення реакції різних гібридів кукурудзи для підвищення інтенсивності технології обробітку. Плануючи дослідження з технології обробітку, з різним періодом вегетації ми припускали отримати експериментальні дані для вдосконалення сортової агротехніки вирощування у ТОВ «Зоря» гібриду Теліас.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Ціль досліджень. Удосконалити технологію вирощування кукурудзи на зерно за рахунок вивчення та наукового обґрунтування використання добрив, мікродобрив та стимулятора росту.

Завдання досліджень:

1. Визначити вплив інтенсифікації технології обробітку на продуктивність гібриду кукурудзи.
2. Дати економічну оцінку вивченим варіантам технології вирощування з використанням гербіцидів, добрив, мікродобрив, стимулятора росту.

Наукова новизна. Вивчено особливості росту та розвитку рослин кукурудзи при передпосівній обробці насіння мікродобривами (сірчаноокислий цинк) та стимулятором росту. Перевірено дію на рослини кукурудзи сірчаноокислого цинку та стимулятора росту спільно з гербіцидом Тітус. Встановлено вплив на продуктивність гібриду Теліас технологій обробітку з різним рівнем насиченості добривами, мікродобривами та стимулятором зростання.

Об'єкт досліджень: кукурудза гібриду Теліас, гербіцид, добрива, мікродобрива, стимулятори росту, зернова продуктивність, виявлення варіювання економічної ефективності.

2.2 Умови проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «Зоря» знаходиться в Синельниківському районі Дніпропетровської області в розташуванні населеного пункту Маломихайлівка.

Напрямок виробництва: вирощування зернових, олійних, овочевих, садових та технічних культур.

Вирощування високих та стабільних урожаїв сільськогосподарських культур багато в чому визначається комплексом кліматичних та ґрунтових умов конкретного регіону. Особливе значення в цьому відношенні мають такі кліматичні ресурси як прихід фотосинтетично активної сонячної радіації (ФАР), теплозабезпеченість та тривалість теплового періоду року, природна вологозабезпеченість території, випаровування та ін. Саме ресурси світла, тепла та вологи, як правило, виступають як головні фактори, що зумовлюють величину врожаїв сільськогосподарських культур.

Клімат Дніпропетровської області - помірно-континентальний. Загалом за кліматичними умовами регіон є сприятливим для рослинництва, проте характеризується нерівномірністю випадання опадів. Середня багаторічна кількість опадів становить 450 мм на рік і коливається від 360 до 520 мм, при цьому максимальна кількість опадів випадає в січні (у середньому 68 мм).

Посухи у весняно - літній період повторюються кожні 3-4 роки, а можуть спостерігатися 2 роки поспіль. На чорноземних ґрунтах посушливість у літній період виявляється на 12...13 день після дощів.

Одним з факторів за ослаблення залежності рослинництва від погоди (оскільки метеорологічні умови регулюються значно меншою мірою, ніж, наприклад, родючість ґрунту) є використання пристосованого до неї видового та сортового складу сільськогосподарських культур, у тому числі й генотипів соняшника, а також розробка відповідних агротехнічних прийомів і загалом системи запровадження сільського господарства стосовно природним умовам конкретного господарства.

Для зони досліджень характерні значні зміни метеорологічних умов щодо окремих років. Виділяються три різко різні типи погоди: волога, помірно-посушлива і суха. За вологої погоди опади забезпечують зволоження ґрунту, необхідне для нормального розвитку рослин. Помірно-посушлива погода характеризується періодичним випаданням опадів та рівним тепловим режимом. Для сухого типу погоди характерні невеликі опади, що рідко випадають, які зволожують тільки самий верхній шар ґрунту.

Період досліджень характеризувався різними водними та тепловими умовами (табл. 2.1). Роки досліджень були сприятливими за вологозабезпеченістю, так у 2021 році річна кількість опадів склала – 525,8 мм, у 2020 році – 415,3 мм, у 2019 році – 434,5 мм. Для формування високої продуктивності соняшника дуже важливі весняні вологозапаси у метровому шарі ґрунту та опади вегетаційного періоду. Кількість опадів за період активної вегетації (травень – вересень) у 2019 році становила – 126,9 мм, у 2020 році – 153,9 мм, у 2021 році – 409,1 мм.

Таблиця 2.1

Середньомісячна кількість опадів та температура повітря за роками досліджень

Місяці	Опади, мм			Температура, °С		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Січень	46,7	33,9	65,7	-5,4	-3,2	-2,7
Лютий	37,3	44,9	42,9	- 10,1	-7,5	-7,5
Березень	4,4	29,5	42,7	-4,0	-3,1	-3,1
Квітень	9,7	31,6	54,0	6,6	9,0	12,7
Травень	17,5	24,4	54,3	18,4	15,3	18,7
Червень	62,9	25,2	41,9	17,1	19,2	19,9
Липня	63,4	53,1	71,0	21,5	20,3	21,5
Серпень	23,7	11,1	34,8	21,7	22,6	22,3
Вересень	40,4	43,7	27,1	14,3	16,6	16,4
Жовтень	53,5	24,1	34,1	8,6	8,5	9,0
Листопад	45,5	27,6	31,8	1,3	2,2	2,5
грудень	29,5	36,2	25,5	-2,4	-2,5	- 2,1
У сумі за рік, мм	434,5	415,3	525,8			
Сума температур, °С (травень – вересень)				2851,6	2878,2	3026,5

Показники кількості опадів за період активної вегетації дозволяють дати характеристику умов вегетації за окремими періодами розвитку соняшника. Так, для періоду посів сходи (травень) менш сприятливі умови були у 2020 році, кількість опадів у першій декаді становила – 4,5 мм, у другій – 9,9 мм, у третій декаді – 3,1 мм. Більш сприятливі умови для періоду посів сходи по опадів були у 2020 та 2021 роках.

Мене сприятливі умови для періоду цвітіння-налив насіння були в 2019 році, тому кількість опадів у серпні місяці склала 7,1 мм, при цьому в першій та третій декадах опади не випадали. Практична відсутність опадів у період формування – налив насіння негативно позначилося на продуктивності сортів та гібридів соняшника. Це докладніше буде розглянуто у відповідних розділах.

За гідротермічними умовами роки досліджень відрізнялися незначно, більш сприятливі умови для збирання соняшнику були у 2021 році, коли до кінця вересня основні площі соняшнику було прибрано. Практично відсутність опадів у третій декаді серпня та першій декаді вересня сприяли прискоренню дозрівання соняшника, що позначилося на термінах та темпах збирання соняшника.

Роки досліджень за умовами тепло- та вологозабезпеченості були сприятливими для соняшника, що забезпечило досить високі його врожаї.

Вихідним фактором, що визначає кліматичні особливості кожної конкретної території, слід вважати кількість сонячної радіації, що надходить, на денну поверхню. Оцінка радіаційних ресурсів клімату, режиму сонячної радіації з метою визначення можливості використання енергії, що надходить, посівами сільськогосподарських культур на формування врожаю необхідна як для порівняння дійсної та можливої (потенційної) біологічної продуктивності агрофітоценозів, так і для розробки перспективних науково обґрунтованих програм підвищення їх продуктивності.

Радіаційний баланс має винятково важливе значення для розрахунку теплового та частково водного балансів, що відіграють головну роль у

формуванні клімату та потенційної продуктивності сільськогосподарських культур.

За розрахунками територія господарства має значні радіаційні ресурси (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Надходження фотосинтетично активної радіації протягом теплого періоду року

Показники	Місяці							За період вегетації
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Фотосинтетично активна радіація (ФАР), КДж/см ²	25,5	33,0	34,2	33,6	32,2	22,9	15,7	197,1
Фотосинтетично активна радіація (ФАР), ккал/см ²	6,11	7,90	8,18	8,05	7,70	5,48	3,76	47,18

З даних таблиці 2.2 видно, що максимальних значень є прихід ФАР досягає у червні - липні і становить 34,2...33,6 КДж/см, знижується до 22,9...15,7 КДж/см у вересні - жовтні, при 197,1 КДж/см або 47,18 ккал/см за теплий вегетаційний період. Продуктивність посівів сільськогосподарських культур визначається як кількістю ФАР, що надходить протягом вегетації, і можливим коефіцієнтом використання ФАР на фотосинтез і формування врожаю.

При оптимальної вологозабезпеченості в цій зоні цілком реальними ККД ФАР слід вважати 3 - 4% акумулювання приходить енергії ФАР і тому радіаційні ресурси слід розглядати як незатребуваний поки що резерв підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

За даними М.М. Оконова (1998) можлива продуктивність агрофітоценозу при 0,5 % ККД ФАР становить 4,81 т/га абсолютно сухої маси, при 1 % - 9,62 т/га, при 2,0 % - 19,24 і за 3 % ККД ФАР – 28,86 т/га абсолютно сухої маси.

Інший найважливіший кліматичний фактор значною мірою визначальний продуктивність посівів – це тепловий режим. Сума позитивних температур за період із середньою добовою температурою $> 5^{\circ}\text{C}$ досягає для зони досліджень $3750 - 3850^{\circ}\text{C}$, при $> 10^{\circ}\text{C}$ сума позитивних температур досягає $3450 - 3600^{\circ}\text{C}$. Наведені показники оцінки загальної тепло забезпеченості зони досліджень дозволяють стверджувати, що у господарстві можна обробляти дуже великий набір польових культур. Враховуючи, що сума ефективних температур для озимої пшениці при оптимальній вологозабезпеченості становить $2300 - 2400^{\circ}\text{C}$ при 180 - 190 днях вегетації, можна зробити висновок, що термічні ресурси не є лімітуючим фактором для культури озимих посівів. Однак у тепловому режимі спостерігаються іноді різкі коливання, несприятливі для озимих та ярих посівів. Так, у зимовий період можливі тривалі відлиги з наступним сильним похолоданням, за незначної товщини снігового покриву або його відсутності.

У господарстві головним обмежуючим фактором для розвитку аграрного виробництва, зокрема гарантованого вирощування зернових культур, є волога.

Швидке підвищення температури повітря навесні пов'язане з одночасним посиленням вітрів, що прискорює висушення ґрунту та призводить до виникнення дефіциту вологи, що негативно позначається на рівні продуктивності сільськогосподарських культур.

Розподіл опадів у роки проведення дослідів мало вкрай нерівномірний характер із різкими коливаннями за роками. Загальна кількість опадів протягом року коливалася від 340 мм до 523 мм.

Проте гідротермічні умови весни також дуже впливають формування врожаю озимих культур. Природно, поєднання умов осені, зими та весни надають визначальну роль величину врожаю озимих посівів. Найбільший інтерес як у теоретичному, так і в практичному плані становить питання щодо відношення озимих рослин до дії низьких негативних температур навесні після сходу снігового покриву, а також під час відновлення вегетації.

У зоні досліджень у період відновлення вегетації озимих посівів нерідко відзначаються сильні нічні та денні заморозки. Навіть озимі, що благополучно перезимували, залежно від агрометеорологічних умов весни мають різну продуктивність. При відновленні вегетації навесні, коли відбувається диференція конуса наростання, рослинам потрібні помірно знижені температури. За даними Ф.М. Куперман та В.А. Мої-сейчик (1973), А.К. Федорова (1968), А.І. Носатовського (1965), А.І. Коровіна, Є.В. Мамаєва, В.М. Мокієвського (1977) та ін оптимальною для озимих у цей період є температура близько 10°C. Підвищені температури прискорюють формування колоса, але при цьому зменшується кількість колосків, кількість зерен у них, що знижує врожай. У польових дослідях у всі роки досліджень не відзначалося різких коливань температур у ранньовесняний період від позитивних до негативних, за яких можлива весняна загибель озимих. Так, на початку відростання озимої пшениці, яке посідає березень місяць, температура не опускалася до негативних значень. Аналіз метеорологічних факторів дозволяє укласти, що погодно-кліматичні умови зони досліджень сприятливі для обробки озимих культур. У той же час, встановлення кількісних зв'язків між умовами погоди та продуктивністю озимих складна та дуже важко завдання, що піддається вирішенню.

Таблиця 2.3

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	РН
		N/NO ₃	P ₂₀₅	K ₂₀		
0-20	3,3-4,2	12-13	9-10	14-17	1,28-1,33	6,6
середня в по господарству	3,7	12,5	9,2	16,4	1,32	6,6

За даними агрохімічного аналізу виходить, що забезпеченість орного шару ґрунтів господарства гідролізованим азотом підвищена (поправочний коефіцієнт 0,7), рухомим фосфором - середня (коефіцієнт 1), обмінним калієм - висока (коефіцієнт 0,7) і гумусом- підвищена, тобто, впроваджуючи високопродуктивні сорти та інтенсивні технології їх вирощування, можна щорічно одержувати великі врожаї гороху.

Ґрунти дослідних ділянок мають високу водоутримуючу здатність - 56 мм у орному шарі та 180 мм у метровому шарі. Максимальна гігроскопічна вологість становить 6,8...7,5 % маси ґрунту, вологість стійкого зав'ядання становить 9,6...13,3%. Можливі запаси доступної рослинам вологи у шарі 0 – 30 см – 88, а у метровому – 262 мм

Таблиця 2.4

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2021 рік

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
1. Вся територія господарства	700	-	-	-
2. С.-г. угіддя	680	97,1	-	-
3. Рілля	680	97,1	100,0	
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	5	0,7	0,7	0,7
5. Багаторічні плодові насадження та ягідники	15	2,1	2,2	2,1
8. Зернові і зернобобові	478	68,3	70,3	68,3
9. Технічні просапні	202	28,9	29,7	28,9

Таблиця 2.5

**Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння та
врожайність за останні 3 роки**

Сівозмiна та її площа, га	Схема чергування (Середня врожайність, ц/га)	№ поля	Розміщення культур / врожайність, ц/га		
			2019 р.	2020 р.	2021 р.
Полева сівозмiна Площа – 680 га	Ячмінь ярий (23,4)	1	Соняшник (23,6)	Ячмінь ярий (27,1)	Пшениця озима (34,6)
	Пшениця озима (35,1)	2	Ячмінь ярий (22,6)	Пшениця озима (35,9)	Соняшник (20,2)
	Кукурудза на зерно (43,2)	3	Пшениця озима (40,1)	Соняшник (26,4)	Ячмінь ярий (20,1)
	Соняшник (23,5)	4	Соняшник (23,9)	Ячмінь ярий (25,2)	Пшениця озима (39,2)
	Ячмінь ярий (22,8)	5	Ячмінь ярий (20,6)	Пшениця озима (32,4)	Кукурудза на зерно (39,8)
	Пшениця озима (37,2)	6	Пшениця озима (37,6)	Кукурудза на зерно (46,9)	Соняшник (22,3)
	Соняшник (22,8)	7	Кукурудза на зерно (42,9)	Соняшник (24,6)	Ячмінь ярий (18,9)

Аналізую систему сівозмін слід відмітити, що дана сівозміна перенасичена зерновими культурами та соняшником, відведені несприятливі попередники під пшеницю озиму, не зберігаються рекомендації щодо повернення соняшника на попереднє місце (5-6 років).

Дані відносно врожайності (табл. 5) свідчать, що господарство отримує посередні показники, так в пшениці озимої в середньому за 3 роки отримали врожайність на рівні 35,1-37,2 ц/га, соняшника – 22,8-23,5 ц/га, кукурудза на зерно – 43,2 ц/га, ячмінь ярий – 22,8-23,4 ц/га.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

За даними обстеження ґрунтів, проведеного у 2020 р., ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом звичайним карбонатним потужним важкосуглинистим. Об'ємна маса метрового шару ґрунту в середньому становить 1,25 г/м, шпаруватість гумусового горизонту 53-56%, вологість стійкого в'янення дорівнює 10,4%, максимальна гігроскопічність досягає 11%. Вміст фізичної глини в орному горизонті дорівнює 55,96%. Переважає фракція мулу (частки розміром менше 0,001 мм) - 31%, фракція дрібного піску (0,25 - 0,05 мм) - 21,69%, великого піску (лесоподібна фракція) - 21,32%. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту лужна (рН 7,1-7,5). Вміст гумусу 4,7%, рухомого фосфору 16,4 мг/кг, обмінного калію 262 мг/кг. Ґрунти характеризуються низькою забезпеченістю марганцем, цинком, міддю та кобальтом. Зміст рухомих форм цинку Zn становить 0,5 мг/кг, марганцю Mn - 7,7 мг/кг, міді Cu - 0,13 мг/кг, кобальту Co - 0,04 мг/кг ґрунту.

Зона, де проводилися досліді, вважається зоною не достатнього зволоження, за рік тут випадає від 320 до 520 мм опадів, за період вегетації кукурудзи 175 мм гідротермічний коефіцієнт коливається від 1,1 до 1,3.

У комплексі заходів, спрямованих на підвищення та збереження родючості ґрунту, необхідно передбачати щороку застосування органічних та мінеральних добрив, у системі обробки ґрунту доцільно дотримуватися ґрунтозахисної та енергозберігаючої обробки.

Слід визнати, що в господарстві останніми роками різко скоротилися обсяги застосування органічних і мінеральних добрив.

У цьому зв'язку, для збереження та підвищення родючості ґрунтів необхідно проводити обов'язковий комплекс агрохімічних заходів, пов'язаних із внесенням у оптимальних дозах органо-мінеральних добрив, розширенням посівів бобових трав, освоєнням біологізованих, ґрунтозахисних сівозмін.

При природній родючості, що забезпечує продуктивність ріллі на рівні вологозабезпеченості посівів, внесення добрив компенсує винесення

елементів живлення врожаєм, підвищує якість продукції, забезпечує оптимальні умови для розвитку рослин. Оптимальні річні дози добрив повинні забезпечувати нормальне протікання біологічних процесів у ґрунті та розраховується з урахуванням величини врожаю, вмісту у ґрунті доступних поживних речовин, вологозабезпеченості посівів.

Особливістю клімату ТОВ «Зоря» є його різка континентальність - літо дуже спекотне і сухе, зима малосніжна, іноді з великими морозами.

Вплив на врожайність зерна кукурудзи технологій обробітку вивчали на гібриді Теліас.

Варіанти дослідів:

1. Екстенсивна технологія (без гербіцидів). Не застосовувалися ні гербіциди, ні добрива. Для боротьби з бур'янами проводилося досходове боронування, одна міжрядна культивуація з підгортанням у фазі 8-ми листків.

2. Екстенсивна технологія (з гербіцидами). Добрива не застосовувалися. Для боротьби з бур'янами застосовували ґрунтовий гербіцид харнес (2,5 л/га) до сходів під боронування та страховий Тітус. Була проведена одна міжрядна культивуація з підгортанням у фазі 8-ми листків.

3. Помірковано-інтенсивна технологія. Застосовували ґрунтовий гербіцид харнес (2,5 л/га) до сходів під боронування та страховий Тітус. Під оранку вносили добрива в дозі N40P40K40, навесні під передпосівну культивуацію в дозі N20. Була проведена одна міжрядна культивуація з підгортанням у фазі 8 листків.

4. Інтенсивна технологія. Застосовували ґрунтовий гербіцид харнес (2,5 л/га) до сходів під боронування та страховий Тітус (50 г/га). Добрива вносили в дозах N60P60K60 під оранку, N₂₀ навесні під передпосівну культивуацію та N₂₀ на підживлення. Насіння обробляли мікродобривом ZnSCA (100 г/т) та стимулятором росту СІЛК (100 г/т). Спільно з гербіцидом Тітус у фазі 5-ти листя вносили стимулятор росту СІЛК (80 г/га). У фазі 8-ми листків провели одну міжрядну культивуацію з підгортанням. Обробка інсектицидом

арріво (320 г/га) проводилася під час масового відродження гусениць бавовняної совки (перед викиданням волоті).

Кукурудзу сіяли після озимої пшениці. Обробіток ґрунту після збирання попередника проводили за типом покращеного зябу. Передпосівна обробка ґрунту складалася з двох культивацій, остання перед сівбою. Сіяли кукурудзу у досвіді сівалкою СУПН-8. У досвіді вивчення ефективності передпосівної обробки насіння мікродобривами і стимулятором росту кукурудзу висівали вручну. Для визначення польової схожості у ряду висівали відому кількість насіння. Після появи сходів формували густоту стояння рослин – 55 тис. шт/га.

Спостереження та обліки проводилися згідно з «Методикою державного сортовипробування культур» (1989), а також відповідно до «Методичними рекомендаціями щодо проведення польових дослідів з кукурудзою» (1980).

У досвіді визначали польову схожість насіння за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (1989). Накопичення зеленої маси та сухої речовини визначали у фазі появи 5-6 листя, 7-8 листя, молочно-воскової стиглості зерна, досвіді 2,3 у фазі появи 4-5, 6-7 листя, 9-10 листя, молочно-воскової стиглості зерна. Відібрані зразки зважували з подальшим подрібненням та відбором проб для визначення сухої речовини шляхом висушування. У фазі цвітіння заміряли висоту 40 рослин у двох несуміжних повтореннях.

У досвіді фазу цвітіння заміряли площу листової поверхні 20 рослин кожного варіанту.

У двох повторностях фенологічні спостереження проводили за методикою ДСУ, відзначали появу сходів, викидання, цвітіння мітелок і качанів, повної стиглості зерна у 50% рослин.

Проводили аналіз структури врожаю (кількості качанів на 100 рослин, довжини качана, кількості зерен у качані, маси качана, маси зерна у качані, маси 1000 зерен) у двох несуміжних повтореннях.

Урожай качанів з облікової площі збирали в у фазі повної стиглості. Качани обмолочували. Під час обмолоту визначали вологість зерна вологоміром Фортуна-М, урожай приводився до стандартної 14% вологості.

Пошкодження рослин та качанів кукурудзи гусеницями стеблового метелика та бавовняної совки визначали за методикою І.Я. Полякова та ін.

Економічну ефективність впливу технологій обробітку кукурудзи обчислювали через систему економічних показників по цінам 2021 року.

Математична обробка експериментальних даних здійснювалася методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспехову.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Рівень урожайності кукурудзи значною мірою визначається комплексом агротехнічних факторів, що впливають на її ріст та розвиток. Недооцінка будь-якого з елементів технології обробітку може призвести до недобору врожаю, а необґрунтоване застосування агроприйомів, що не забезпечують підвищення врожайності, призводить до зниження рівня рентабельності та підвищення собівартості зерна. Найбільш доцільною є технологія обробітку кукурудзи, в яку органічно вписуються диференційоване використання наявних природних ресурсів, системи оптимального живлення та ефективного захисту від бур'янів, хвороб та шкідників.

Як показали проведені дослідження, на чорноземі звичайному не схильному до водної та вітрової ерозії, при розміщенні кукурудзи після озимої пшениці під кукурудзу на зерно прийнятна відвальна оранка ґрунту. Вважається, що у ораному ґрунті інтенсивніше проходять процеси, що ведуть до біологічної активності, покращується такий фізичний показник, як щільність. При зяблевій оранці з оборотом пласта відбуваються рівномірний розподіл верхнього родючого шару ґрунту по всьому орному горизонту. Позитивний вплив оранки полягає в покращенні водного та повітряного режимів ґрунту, а безвідвальний обробіток ґрунту сприяє різкому збільшенню засміченості, тоді як при відвальній оранці кількість бур'янів зменшується.

Особливо велике значення відвальній оранки на полях засмічених багаторічними коренепаростковими та кореневищними бур'янами. Сміттєві рослини за сприятливих умов мають потужну, розвинену кореневу систему, випереджають у рості рослини кукурудзи та затінують їх. Це призводить до зниження температури ґрунту, погіршення діяльності ґрунтових мікроорганізмів. Рослини кукурудзи починають відчувати дефіцит у теплі, що надходить із повітря, погано розвиваються. На засмічених ґрунтах зменшується ефективність добрив, непродуктивно витрачається волога,

бур'яни споживають води в 2-3 рази більше, ніж культурні рослини і тим самим сильно висушують ґрунт.

При проведенні міжрядної культивації, якщо гербіциди не застосовуються, бур'яни залишаються в рядку і пригнічують рослини кукурудзи. У повільно зростаючих рослин кукурудзи розвиток качана значно відстає від розвитку волоті. В результаті викидання ниток качанів затримується, збільшується розрив між цвітінням волоті та качана, що порушує процес запилення качанів, і вони залишаються частково або повністю неозерненими.

У боротьбі з бур'янами особливе значення мають гербіциди. Нами вивчено ефективність багатьох гербіцидів. У зв'язку з тим, що часто в посівах кукурудзи відзначається наявність як однодольних, так і дводольних бур'янів, ефективно застосування ґрунтових гербіцидів, дія яких здебільшого спрямована проти однодольних бур'янів та страхових – проти дводольних. Економічно вигідно внесення до посіву кукурудзи гербіциду харнес та у фазі 3-5 листків обробка посівів гербіцидом групи 2,4 Д Тітус.

Для отримання у ТОВ «Зоря» високих, стабільних за роками врожаїв зерна кукурудзи необхідний посів у оптимальні терміни. Терміни сівби впливають на розвиток рослин кукурудзи: формування площі листової поверхні та вегетативної маси загалом. При запізнюванні із посівом до наступу фази цвітіння, коли закінчується утворення листової поверхні, асимілюючий апарат виявляється недостатнім для забезпечення високого врожаю качанів. Терміни сівби впливають також на розвиток репродуктивних органів. При своєчасному посіві, як у ґрунті вищі весняні запаси вологи, створюються сприятливі умови на формування жіночого суцвіття (качала). При нестачі вологи, що спостерігається при пізніх посівах, порушується закладка елементів зачаткового качана, зменшується кількість жіночих квіток, а відтак і кількість зерен у качані.

При більш ранньому оптимальному терміні сівби цвітіння кукурудзи відбувається при невисоких денних температурах повітря, більш високих

грунтових запасах вологи, що забезпечує повне запилення жіночих квіток та формування добре озернених качанів. Як встановлено В.М. Багрінцевої і Т.І. Борщ, у зоні достатнього зволоження отримання найбільших урожаїв зерна кукурудзи забезпечує посів 15-25 квітня.

Важливою умовою формування високих урожаїв кукурудзи зерном є оптимальна густина стояння рослин. У міру збільшення густоти стояння знижується продуктивність окремо взятої рослини та відносний вихід зерна. Урожайність підвищується зі збільшенням кількості рослин на одиниці площі певної межі, після чого подальше збільшення густоти стояння веде до зниження врожаю. Дослідженнями Т.І. Борщ встановлено, що при оптимальному терміні сівби для гібридів ранньостиглої та середньоранньої груп стиглості оптимальною густиною є 70-75 тис.шт/га, для гібридів середньостиглих та середньопізніх 50-55 тис.шт/га.

Протягом вегетації рослини кукурудзи ушкоджуються різними шкідниками. Під час цвітіння кукурудзи шкоду завдають гусениці стеблового метелика та бавовняної совки. Метелики першого віку другого покоління проникають у стебло нижче щойно з'явилася волоті і пошкоджують її. Пошкодження ніжки волоті призводить до того, що кількість пилку значно зменшується.

Гусениці бавовняної совки першого віку другого покоління, живляться нитками качана, частково або повністю їх знищуючи. В результаті качан залишається не запиленим, зерно в ньому не сформованим. При високій чисельності даних шкідників на рослинах кукурудзи збитки врожаю завдають відчутного.

Як встановлено В.М. Багрінцевої та Т.І. Борщ) у боротьбі з гусеницями стеблового метелика та бавовняної совки найбільш ефективний хімічний спосіб боротьби. Для обприскування посівів авторами рекомендовано інсектицид арриво 320 г/га.

Подані в попередніх розділах дані дозволили визначити роль добрив, мікродобрив та стимулятора ріст СІЛК у підвищенні врожайності зерна

кукурудзи. Для вибору найбільш економічного варіанта технології обробітку необхідно встановити, яку врожайність забезпечує той чи інший комплекс хіміко-техногенних факторів її підвищення. Нами було поставлено завдання, визначити, який рівень урожайності різних за періодом вегетації гібридів кукурудзи забезпечує застосування гербіцидів, добрив, мікродобрив, стимулятора росту, фунгіцидів та інсектициду при різному їх поєднанні. Нас цікавило, чи виправдано впровадження технології вирощування із застосуванням гербіцидів, розрахункової дози добрив, мікродобрив, стимуляторів росту та засобів боротьби зі шкідниками.

Для того, щоб визначити роль гербіцидів у боротьбі із засміченістю посівів, нами проведено облік кількості бур'янів у посівах (табл. 4.1).

При вирощуванні без гербіцидів, незважаючи на те, що були передбачені такі агротехнічні заходи, по боротьбі з бур'янами, як відвальна оранка, дві передпосівні культивації, довсходове боронування, перед проведенням міжрядної культивації у фазі 8 листка кукурудза була сильно засмічена бур'янами. У середньому за два роки на кожному квадратному метрі посіву зростало по 79,3 шт. рослин амброзії. Були такі багаторічні бур'яни як осот рожевий і польовий, а також берізка польова. З злакових у великій кількості був присутній щетинник сизий (13,3 шт/м). Відзначено також наявність рослин проса курячого (3,8 шт/м). Усього на 1 м² налічувалося 108,7 шт бур'янів. Як видно, механічні обробітки ґрунту не забезпечують повного знищення бур'янів у посіві кукурудзи.

Як відомо, дія ґрунтового гербіциду харнес спрямована проти злакових бур'янів, що виростають із насіння, а також деяких дводольних (види щириці). Страховий гербіцид Тітус, що відноситься до групи Мезотріонів, застосовують для знищення дводольних однорічних і багаторічних бур'янів. У другому, третьому та четвертому варіантах технології обробітку застосовувався до сходів гербіцид харнес та у фазі 3-5 листя гербіцид Тітус. Як видно з таблиці 4.1, застосування страхового гербіциду харнес у другому, третьому та четвертому варіантах досвіду дозволило зменшити кількість бур'янів у 4,9-5,6

рази. Кількість рослин амброзії у другому варіанті досвіду зменшилася в середньому за 2020-2021 рр. у 7,3 рази, у варіанті помірно-інтенсивної технології у 6,3 рази, у варіанті інтенсивної технології у 7,7 рази. При інтенсивній технології обробітку відзначено найменшу кількість всіх видів бур'янів, так як добре розвинені рослини, що виробляються за інтенсивною технологією, краще затінують ґрунт, в результаті бур'яни зазнають пригнічення, деякі з них гинуть через нестачу освітлення.

Таблиця 4.1

Вплив технології обробітку на кількість бур'янів (шт/м²) у посіві кукурудзи через 21 день після обробки страховим гербіцидом (2020-2021 рр.)

Найменування бур'янів	Технологія вирощування			
	екстенсивна без гербіцидів	екстенсивна з гербіцидами	помірно інтенсивна	інтенсивна
Амброзія полинолиста	79,3	10,8	12,5	10,3
Осот рожевий	3,5	2,8	3,0	2,5
Осот польовий	3,3	-	0,3	-
Березка польова	3,0	1,0	-	1,0
Просо куряче	3,8	1	-	1,0
Щетинник сизий	13,3	5,8	5,5	4,5
Пирій повзучий	-	-	0,5	0,5
Усього	108,7	21,7	22,1	19,3

Через 21 день після внесення страхового гербіциду Тітус не всі бур'яни гинуть, але вони відстають у зростанні. Вплив технологій обробітку на масу бур'янів за роками в таблиці 4.2 у середньому за два роки. Як видно з їх таблиці, при екстенсивній технології вирощування без гербіцидів після проведення міжрядної культивуації бур'яни з 1 м² мали масу 432,3 г. Застосування гербіцидів дозволило зменшити масу бур'янів з 1 м² в екстенсивній технології до 40,9 г (12 разів). Маса збережених бур'янів у

варіанті інтенсивної технології обробітку була мінімальною, порівняно з контролем (технологія без гербіцидів) вона зменшилася у 17 разів.

Таблиця 4.2

Вплив технології обробітку на масу бур'янів (г/м²) у посіві кукурудзи через 21 день після обробки страховим гербіцидом (2020-2021 рр.)

Найменування бур'янів	Технологія вирощування			
	екстенсивна без гербіцидів	екстенсивна з гербіцидами	помірно інтенсивна	інтенсивна
Амброзія полинолиста	293,2	3,0	11,4	2,9
Осот рожевий	15,8	24,3	13,3	4,8
Осот польовий	55,1	-	0,1	-
Березка польова	10,0	0,4	-	8,9
Просо куряче	20,4	6,8	0,6	0,4
Щетинник сизий	32,8	6,4	11,8	6,9
Пирій повзучий	-	-	0,6	5,1
Усього	432,3	40,9	37,8	29,0

У таблиці 4.3 показана засміченість кукурудзи перед збиранням. Найменшою кількістю бур'янів у посіві була за інтенсивної технології обробітку, у порівнянні з екстенсивною технологією загальна кількість бур'янів зменшилася в 1,5 раза.

За рахунок внесення добрив в помірно-інтенсивній та інтенсивній технологіях підвищилася забезпеченість ґрунту елементами живлення.

У випадках з помірно-інтенсивною та інтенсивною технологіями обробітку відзначено більш раннє настання фенологічних фаз розвитку кукурудзи. Фенологічними спостереженнями встановлено, що застосування лише одних гербіцидів, які забезпечують ріст та розвиток рослин лише за рахунок ґрунтової родючості, прискорюється настання основних фаз розвитку кукурудзи. У таблиці 4.4 показані міжфазні періоди розвитку рослин

ранньостиглого гібрида Теліас. У технології обробітку без добрив, але з гербіцидами викидання та цвітіння волоті наступало на 3 дні раніше, а цвітіння качана на 5 днів раніше.

Таблиця 4.3

Вплив технологій вирощування на кількість бур'янів (шт/м²) у посіві кукурудзи перед збиранням

Найменування бур'янів	Технологія вирощування	
	Екстенсивна без гербіцидів	Інтенсивна
Амброзія полинолиста	9,5	1,5
Осот рожевий	2,0	0,5
Березка польова	1,3	1,0
Просо посівне	1,0	-
Щетинник сизий	2,3	1,3
Усього	16,9	5,4

Для ефективного запилення качанів кукурудзи необхідно, щоб період між цвітінням волоті та качани був якомога меншим. Якщо нитки качана з'являються надто пізно, коли пилок втрачає життєздатність і його кількість зменшується, качан запилюється частково або не запилюється повністю. Розбіжність цвітіння волоті і качка викликає явище череззерниці і безпліддя. Найбільш раннє цвітіння мітелок і качанів з різницею в два дні, спостерігалось у варіанті інтенсивної технології вирощування. Період від сходів до повної стиглості у варіанті екстенсивної технології вирощування у гібрида Теліас становив 133 дні. Застосування гербіцидів забезпечило швидші темпи ріст рослин, формування та дозрівання зерна, що сприяло скороченню вегетаційного періоду на 10 днів.

Таблиця 4.4

Міжфазні періоди розвитку ранньостиглого гібриду
кукурудзи Теліас за різних технологій обробітку, днів
(2020-2021 рр.)

Варіант технології	Міжфазні періоди			
	сходи- викидання волоті	сходи- цвітіння волоті	сходи- цвітіння качан	сходи- повна стиглість
Екстенсивна без гербицидів	59	61	66	133
Екстенсивна з гербицидами	56	59	61	123
Помірно-інтенсивна	56	58	61	123
Інтенсивна	55	58	60	123

Таким чином, технологія вирощування дуже впливає на наступ основних фаз розвитку кукурудзи і довжину міжфазних періодів.

Висота рослин - одне з найважливіших морфо-біологічних ознак, яким можна будувати висновки про реакції рослин зміни умов їх проростання. За даними (Т.Р. Толорая та ін.), які проводили спостереження за розвитком рослин кукурудзи протягом вегетації, максимум висоти спостерігається до кінця викидання волоті. У всі роки досліджень ріст рослин у висоту проходило інтенсивніше при застосуванні помірно-інтенсивної технології обробітку. Як впливає з таблиці 4.5, в середньому за три роки висота рослин гібриду Теліас при вирощуванні без гербицидів склала 165 см. Більш сприятливі умови для ріст, створювані знищенням бур'янів за допомогою гербицидів, забезпечили збільшення висоти рослин на 15 см. Добриво в помірних дозах у поєднанні з гербицидами сприяло збільшенню висоти рослин на 26 см. Подвоєна доза добрив у поєднанні з гербицидами не викликала збільшення висоти рослин порівняно із середньою дозою.

Таблиця 4.5

Вплив технологій вирощування на висоту рослин
гібрида кукурудзи Теліас, см

Варіант технології	2020 р.	2021 р.	Середнє	
			висота	приріст
Екстенсивна без гербіцидів	166	190	165	-
Екстенсивна з гербіцидами	195	200	180	15
Помірно-інтенсивна	199	212	191	26
Інтенсивна	197	211	189	24

Таким чином, за нашими даними, на висоту рослин кукурудзи комплексне застосування гербіцидів, мінеральних добрив, мікродобрив та стимулятора росту сильніше впливає у роки з помірною кількістю опадів у період інтенсивного ріст в даному випадку – у червні.

Технології вирощування істотно впливали на врожайність зеленої маси кукурудзи. При екстенсивній технології обробітку без гербіцидів у фазі молочно-воскової стиглості зеленої маси сформувалося в середньому за два роки у ранньостиглого гібриду Теліас - 246 ц/га (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Вплив технологій обробітку на врожайність зеленої маси гібриду
кукурудзи Теліас у фазі молочно-воскової стиглості зерна

Варіант технології	Врожайність зеленої маси, ц/га			Надбавка	
	2020 р.	2021 р.	середнє	ц/га	%
Екстенсивна без гербіцидів	169	323	246	-	-
Екстенсивна з гербіцидами	260	420	340	94	38
Помірно-інтенсивна	282	448	365	119	48
Інтенсивна	271	463	367	121	49

Як вказувалося раніше, при обробітку кукурудзи без застосування гербіцидів у сильно засмічених бур'янами посівах, затримується розвиток жіночих суцвіть (качанів), цвітіння волоті спостерігається раніше, ніж качана. У період масового поширення пилку маточкові нитки не встигають вийти з обгортки качанів, в результаті качан може взагалі не обпилитися, виникає явище безпліддя качанів, кількість озернених качанів на 100 рослин різко знижується. При екстенсивній технології вирощування у гібрида Теліас на 100 рослин припадало 82 повноцінні качани, при цьому 18% рослин не мали озерненого качана.

Таблиця 4.7

Вплив технології вирощування на структуру врожаю зерна гібриду кукурудзи Теліас (2020-2021 рр.)

Варіант технології	Кількість качанів на 100 рослин, шт	Довжина качана, см	Кількість зерен на початку, шт	Маса, г	
				по чатка	зерна з качана
Екстенсивна без гербіцидів	82	12,6	266	79	55
Екстенсивна з гербіцидами	92	13,8	300	128	99
Помірно інтенсивна	95	15,3	346	136	104
Інтенсивна	96	16,3	426	151	117

Застосування гербіцидів зменшувало безплідність качанів до 8%, внесення добрив на фоні гербіцидів - до 5 і 4%. Слід зазначити, що ранньостиглий гібрид Теліас страждає сильніше від засміченості, ніж інші гібриди. У забур'яненних посівах довжина качана в середньому за два роки становила 12,6 см. Інтенсивна технологія вирощування дозволила отримати качани довжиною 16,3 см, тобто довша на 3,7 см. Кількість зерен у качані при цьому збільшилася в 1,6 рази, маса качана в 1,9 рази, а маса зерна з качана в

2,1 рази. Інтенсивна технологія обробітку забезпечувала порівняно з технологією обробітку із застосуванням одних гербіцидів збільшення маси качана та зерна з качана на 18%.

Перед збиранням проведено облік кількості пошкоджених гусеницями стеблового метелика стебел рослин та пошкоджених гусеницями бавовняної совки качанів (табл. 4.8). Обліки проведено на гібриді Теліас. Як видно, в обидва роки досліджень при обробці кукурудзи у фазі викидання інсектицидом в інтенсивній технології вирощування, пошкодження рослин стебловим метеликом значно зменшилася. Кількість рослин пошкоджених гусеницями стеблового метелика у 2020 р. зменшилася у 1,8 раза, у 2021 р. – у 1,2 раза, а в середньому за два роки – у 1,5 раза.

За рахунок застосування інсектициду зменшився відсоток пошкоджених бавовняною совкою качанів. Порівняно з помірно-інтенсивною технологією обробітку без інсектициду пошкоджених качанів було менше у 2020 р. у 1,6 раза, у 2021 р. – у 2,9 раза, у середньому – у 2,0 раза.

Таблиця 4.8

Вплив технологій обробітку кукурудзи на кількість стебел рослин пошкоджених стебловим метеликом та качанів пошкоджених бавовняною совкою, %

Рік	Стебловий метелик		Бавовняна совка	
	помірно інтенсивна технологія	інтенсивна технологія	помірно інтенсивна технологія	інтенсивна технологія
2020	68	37	83	52
2021	36	30	83	29
Середнє	52	34	83	41

Урожайність зерна кукурудзи також підвищувалася зі збільшенням інтенсивності технології обробітку. Найнижчий урожай зерна отриманий за екстенсивної технології обробітку без застосування гербіцидів та добрив. У

середньому за два роки врожайність ранньостиглого гібриду Теліас становила 2,82 т/га (табл. 4.9). Лише боротьба з бур'янами у сівбі цього гібриду дозволила підвищити врожайність на 2,86 т/га (101%). Внесення добрив у дозі N 60 P 40 K 40 дало ще додатково 5,5 т/га, у дозі N90P60K60 у поєднанні із системою захисту рослин від шкідників – на 1,18 т/га.

Таблиця 4.9

Вплив технологій вирощування на врожайність зерна
гібрида кукурудзи Теліас

Варіант технології	Урожайність, т/га			Надбавка	
	2020 р.	2021 р.	середнє	ц/га	%
Екстенсивна без гербіцидів	2,28	3,37	2,82	-	-
Екстенсивна з гербіцидами	4,66	6,71	5,68	2,86	101
Помірно-інтенсивна	4,72	7,72	6,23	3,41	121
Інтенсивна	5,66	8,05	6,86	4,04	143
НІР ₀₅ , т/га	0,53	0,54		-	
Помилка досвіду, %	0,35	0,25			

Таким чином, 71% загального збільшення врожаю від інтенсивної технології обробітку (4,04 т/га) забезпечували гербіциди, а решта 29% - система добрив та захист рослин. Максимальний урожай зерна гібриду кукурудзи Теліас забезпечувала інтенсивна технологія вирощування.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для обґрунтування раціонального застосування засобів хімізації виникає необхідність визначення економічного ефекту від їх використання.

Як основний методичний принцип оцінки економічної ефективності застосування засобів хімізації, використовується метод зіставлення величин вартості додаткового врожаю, отриманого в результаті їх використання та вироблених витрат. Основним показником, що визначає ефективність застосування гербіцидів, мінеральних добрив та інших засобів підвищення врожайності, є рівень урожайності, чистий дохід, продуктивність праці, собівартість зерна, окупність додаткових витрат.

Базовим поняттям енергоаналізу є енергетична ефективність сільськогосподарського виробництва чи окремого процесу. Кількісним виразом цього поняття служить ставлення енергії, накопиченої рослинами рахунок фотосинтезу, до сумарним витратам енергії на обробіток культур чи всього сільськогосподарського виробництва.

Чистий прибуток розраховується по кожному варіанту як різниця між вартістю продукції з 1 гектара і усіх виробничих витрат на її одержання. Одночасно з урахуванням виробничих витрат на 1 га, ведуть облік витрат праці.

Для розрахунку ефективності нового сорту при різних строках сівби визначають продуктивність праці, собівартість продукції, рівень рентабельності.

Вихідними даними для визначення витрат і ефективності роботи є: технологічна карта вирощування пшениці озимої, ціни на продукцію і використані матеріали (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від різних технологій вирощування в умовах ТОВ «Зоря»
(середнє за 2020-2021 рр.)

Показники	Технологія вирощування			
	Екстенсивна без гербіцидів	Екстенсивна з гербіцидами	Помірно-інтенсивна	Інтенсивна
1. Врожайність, т/га	2,82	5,68	6,23	6,86
2. Ціна 1 ц зерна, грн.	8000	8000	8000	8000
3. Вартість валової продукції, грн.	22560	45440	49840	54880
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	13160	16100	17100	18160
5. Виробничі витрати на 1 т, грн.	4667	2835	2745	2647
6. Умовно чистий прибуток, грн.	9400	29340	32740	36720
7. Витрати праці на 1 га, люд.-год.	14,9	14,6	14,9	14,7
8. Витрати праці на 1 т, люд.-год.	5,28	2,57	2,39	2,14
9. Рівень рентабельності, %	71,4	182,2	191,5	202,2

Як показав розрахунок економічної ефективності, найвищі економічні показники отримали при застосуванні Інтенсивної технології вирощування, де рівень рентабельності склав 202,2,0 %, умовно чистий прибуток – 36720 грн/га, на другому місці Помірно-інтенсивна – 191,5 % та 32740 грн/га, а найнижчі економічні показники отримали по екстенсивній безгербіцидній технології вирощування – 71,4 % та 9400 грн/га відповідно.

Тому з вище наведеного ми можемо рекомендувати до впровадження у виробництво застосування інтенсивної технології, а при неможливості проведення повного комплексу агротехнічних заходів проводити помірно-інтенсивну технологію вирощування.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Аналіз стану охорони праці в ТОВ «Зоря»

Керівник підприємства у своїй діяльності по охороні праці керується законодавчими і нормативними актами, наказами і розпорядженнями вищих органів, типовими правилами пожежної безпеки й інших документів.

На фахівця з охорони праці покладена координація діяльності усіх структурних підрозділів господарства й організація контролю роботи зі створення здорових та досить безпечних умов праці.

У рослинництві за етап охорони праці несе повну відповідальність головний агроном.

Для досягнення нормативних умов праці ведуть роботу в наступних напрямках: підготовка і виховання працівників, забезпечення безпечної і нешкідливої технології і устаткування, формування більш менш комфортних умов праці, створення оптимального виробничого фону, поліпшення організації роботи із охорони праці, удосконалення нагляду і контролю по охороні праці.

Аналіз умов праці на ділянках полягає у вивченні і узагальненні причин та умов, які сприяють виникненню нещасних випадків та професійної захворюваності, не виконання вимог трудового законодавства, правила та норм з охорони праці, а також виконання запланованих профілактичних, попереджувальних заходів.

Аналіз виробничого травматизму

Причини виникнення нещасних випадків бувають: технічними, організаційними, санітарно-гігієнічними, психофізіологічними та суб'єктивно-економічними.

Технічними причинами можуть бути конструктивні недоліки та поломки машин, механізмів та інструментів, відсутність, недосконалість, несправність охолоджувальних вентиляційних пристроїв, підтікання небезпечних рідин, газів через нещільність сполук трубопроводів та інше.

Результати аналізу даних по виробничому травматизму в ТОВ «Зоря» Павлоградського району Дніпропетровської області приведено в таблиці 6.1.

Аналіз виробничого травматизму проводиться на основі статистичного методу (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Аналіз виробничого травматизму

№ п/п	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1.	Середьосписочна кількість працівників(Р): - по господарству;	20	22	24
2.	Кількість нещасних випадків (Т): - по господарству;	1	2	-
3	Кількість днів непрацездатності (Д): - по господарству;	7	10	-
4.	Коефіцієнт частоти травматизму (Кч.): - по господарству;	45,45	90,90	-
5.	Коефіцієнт важкості травматизму (Кв): - по господарству;	7	5	-
6.	Коефіцієнт втрат робочого часу (Квт.р.ч.): - по господарству;	318,15	454,54	-

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що у 2019 і 2020 роках відбулося 1 та 2 нещасних випадки відповідно, які відбувалися при роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці (обприскування пестицидами та внесення мінеральних добрив).

Заходи поліпшення умов праці при сівбі кукурудзи

При сівбі кукурудзи для забезпечення безпеки праці варто притримуватися таких правил охорони праці:

- при обробітку ґрунту перед самим початком роботи поле ретельно оглядають та відповідним чином готують: збирають камені, соломку, загортають ями, підготовляють технологічні смуги для розвороту агрегатів.
- посівні агрегати повертають на швидкості не більш 3-4 км/час, при цьому сіяч повинний відійти на безпечну відстань.
- забивання апаратів, що висівають, сошників, загортачів усувають спеціальними чистиками. Ручне завантаження сівалки виконують тільки при повному припиненні агрегату.
- при протравленні насіння, а також при розвантаженні й упакуванні їх у мішки обов'язковим є використання індивідуальних засобів захисту органів подиху і шкірних покривів. Протравляння варто проводити при включеної витяжній вентиляції.
- насіння протравлювання на відкритих площадках, розташованих не ближче 200 м від житлових помешкань, дитячих закладів, місць збереження продуктів живлення і фуражу, а також під навісами або в помешканнях із достатньо ефективно діючою вентиляцією і бетонованими підлогами.
- перед внесенням добрив у ґрунт їх необхідно відповідним чином підготувати. Не припускається наявність у них сторонніх предметів, грудок.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті проведених досліджень ми можемо зробити наступні висновки:

При екстенсивній технології вирощування без гербіцидів після проведення міжрядної культивуації бур'яни з 1 м² мали масу 432,3 г. Застосування гербіцидів дозволило зменшити масу бур'янів з 1 м² в екстенсивній технології до 40,9 г (12 разів). Маса збережених бур'янів у варіанті інтенсивної технології обробітку була мінімальною, порівняно з контролем (технологія без гербіцидів) вона зменшилася у 17 разів.

У випадках з помірно-інтенсивною та інтенсивною технологіями обробітку відзначено більш раннє настання фенологічних фаз розвитку кукурудзи. Фенологічними спостереженнями встановлено, що застосування лише одних гербіцидів, які забезпечують ріст та розвиток рослин лише за рахунок ґрунтової родючості, прискорюється настання основних фаз розвитку кукурудзи.

На висоту рослин кукурудзи комплексне застосування гербіцидів, мінеральних добрив, мікродобрив та стимулятора росту сильніше впливає у роки з помірною кількістю опадів у період інтенсивного ріст в даному випадку – у червні.

За рахунок застосування інсектициду зменшився відсоток пошкоджених бавовняною совкою качанів. Порівняно з помірно-інтенсивною технологією обробітку без інсектициду пошкоджених качанів було менше у 2020 р. у 1,6 раза, у 2021 р. – у 2,9 раза, у середньому – у 2,0 раза.

Урожайність зерна кукурудзи також підвищувалася зі збільшенням інтенсивності технології обробітку. Найнижчий урожай зерна отриманий за екстенсивної технології обробітку без застосування гербіцидів та добрив. У середньому за два роки врожайність ранньостиглого гібриду Теліас становила 2,82 т/га. Лише боротьба з бур'янами у сівбі цього гібриду дозволила підвищити врожайність на 2,86 т/га (101%). Внесення добрив у дозі N 60 P 40

К 40 дало ще додатково 5,5 т/га, у дозі N90P60K60 у поєднанні із системою захисту рослин від шкідників – на 1,18 т/га.

Як показав розрахунок економічної ефективності, найвищі економічні показники отримали при застосуванні Інтенсивної технології вирощування, де рівень рентабельності склав 202,2,0 %, умовно чистий прибуток – 36720 грн/га, на другому місці Помірно-інтенсивна – 191,5 % та 32740 грн/га, а найнижчі економічні показники отримали по екстенсивній безгербіцидній технології вирощування – 71,4 % та 9400 грн/га відповідно.

Тому з вище наведеного ми можемо рекомендувати до впровадження у виробництво застосування інтенсивної технології, а при неможливості проведення повного комплексу агротехнічних заходів проводити помірно-інтенсивну технологію вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балюра В.И. Густота стояния растений раннеспелой кукурузы в нечернозёмной зоне. // в сб.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. - АН СССР.- 1963 -с. 19-24.
2. Бейлис В.М, Любарский Г.Н. Агроклиматическое районирование паров и силосных культур. М.: Колос, 1966. с. 16-20, 59, 66-71.
3. Бодиско Д.М. Опыт возделывания кормовой кукурузы в уезде Елецком, губернии Орловской. // Земледельческая газета, № 1, 1980.
4. Бондаренко Ю. Густота посева кукурузы при программированном возделывании. // Сельское хозяйство Молдавии. - № 7 - 1987. - с. 28.
5. Вериго С.А., Разумова Л.А. Почвенная влага и её значение в сельскохозяйственном производстве. Л.: Гидрометеиздат, 1963.
6. Володарский Н. И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н. И. Володарский. – М.: Колос, 1975. – 154 с.
7. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. - М.: Колос, 1975. -253 с.
8. Голик Г.Е. и др. Продуктивность кукурузы в зависимости от густоты растений и биологических особенностей гибридов при орошении. // В сб.: Научные основы повышения урожайности зерновых культур в Краснодарском крае. - Краснодар, 1986.-с. 72-76.
9. Демкин В.И., Агеев В.В. Продуктивность кукурузы в зависимости от погодных условий, удобрений и приёмов их заделки в зоне неустойчивого земледелия. // Агрохимия, № 7, 1990, с. 73-75.
10. Дзюбецький Б. В. Продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернового господарства / Б. В. Дзюбецький, О. П. Якунін, В. П. Бондар [та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН.– Дніпропетровськ, 1998. - № 6-7. – С. 66-68.
11. Домашнев П. П. Селекция кукурузы / П. П. Домашнев, Б. В. Дзюбецький, В. И. Костюченко. – М.: Агропромиздат, 1992. – 208 с.

12. Душкин А.Н. Густота стояния и урожай. // Кукуруза. - № 5. - 1978. с. 12.
13. Энергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи / Є. М. Лебідь, Б. В. Дзюбецький, В. С. Циков [та ін.] // Ін-тут зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2006. – 27 с.
14. Ереметова З.Н. Вопросы изучения зародышевых корней кукурузы. - в сб. Вопросы земледелия в Северном Казахстане (в 2-х томах), т. II, Целиноград, 1967.
15. Замараев А.Г., Ярцев Г.Ф. Продуктивность кукурузы в зависимости от плотности посева и уровня минерального питания. // Известия ТСХА. - № I. - 1990.-с. 191-196.
16. Золотов В. И. Зависимость урожайных свойств семян гибридов кукурузы от схемы посева и густоты растений родительских форм на участках гибридизации / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко // Технология возделывания кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – С. 26-34.
17. Золотов В. И. Роль сортовой агротехники в формировании биологических элементов урожая зерна кукурузы / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко, Н. Ф. Несенов [и др.] // Вісн. аграр. науки. – Київ, 1993. – № 4. – С. 23-30.
18. Золотов В. И. Сортовая агротехника как фактор, ограничивающий влияние засухи на семенную продуктивность кукурузы / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко // Бюл. Ин-та кукурузы. – Днепропетровск, 1994. – № 79. – С. 21-26.
19. Золотов В.И., Пономаренко А.К. Фотосинтез и водный режим растений. - М., Кукуруза и сорго, № 1, 1994, с. 5-7.
20. Ильичев В.Е. Кормовая ценность зелёной массы кукурузы и суданской травы в зависимости от сроков уборки. В кн. Технология интенсивного кормопроизводства на орошаемых землях Нижнего Поволжья. Волгоград, 1981.
21. Иоаниди И.П. Влияние густоты стояния и способов посева на урожайность и качество. // Научные труды Саратовского СХИ, 1972.
22. Иоаниди И.П. Количественное и пространственное размещение растений

- на площади в условиях Южного Урала. Автореф. докт. дисс. Волгоград, 1971.
23. Карастан Д.И., Бурец И.Л., Ливочка В.П. Важная роль технологии. М., Кукуруза и сорго, № 4, 1994, с. 15-17.
24. Кирдяйкин А.Ф., Кутенов Б.Н. Густота посева и продуктивность. М., Кукуруза и сорго, № 3, 1993, с. 15.
25. Кислов А.В. Агроклиматические ресурсы и продуктивность кормовых культур в степной зоне Южного Урала. // Уральские нивы. № 1, 1988.
26. Коваленко В.Е., Крамарев С.М. Локальное удобрение. М., Кукуруза и сорго, № 4, 1992, с. 14-16.
27. Коваленко В.Е., Крамарев С.М., Подгорная А.Г. Сроки использования удобрений. М., Кукуруза и сорго, № 2, 1994, с. 4-5.
28. Крячко Ф. Г. Семеноводство гибридной кукурузы / Ф. Г. Крячко, П. П. Дыга. – М.: Колос, 1978. – 140 с.
29. Лапин М.М., проф. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. Изд-е 3-е, доп. и перераб. ГИСЛ., М., 1957. С. 183.
30. Лухменев В.П., Шкартаков К.В., Чугунова Н.С. Биоэнергетическая оценка технологий выращивания зерновых, кормовых культур и подсолнечника в адаптивном земледелии Южного Урала. - Оренбург, 1998. 88 с.
31. Моисеева М. Кукурудзяні пристрасті / М. Моисеева // Пропозиція. – 2006. – № 11. – С. 38-41.
32. Назарова Р.Е. Зависимость урожайности кормовых культур от густоты посева при дифференцированной агротехнике на межполосном поле. В сб. Достижения науки - в практику. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, - 1976, с. 139-143.
33. Назарова Р.Е., Надточий М.М. Кукурузе - дифференцированную агротехнику. // Уральские нивы. - 1980. - № 5. - с. 7.
34. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М.: Изд-во АН СССР, 1961.
35. Пащенко Ю. М. Особенности сортовой агротехники раннеспелых и

- среднеранних линий кукурузы в условиях северной Степи УССР: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 „Растениеводство”/ Ю. М. Пащенко. – Харьков, 1989. – 18 с.
36. Скубицкий И. И. Реакция гибридов кукурузы на загущение в юго-восточной Степи Украины / И. И. Скубицкий // Бюл. Ин-та кукурузы. – Днепропетровск, 1995. – № 80. – С. 27-32.
37. Танчик С. П. Біологічні передумови застосування інтегрованої системи захисту посівів кукурудзи від бур'янів / С. П. Танчик // Вісник аграрної науки. – Київ, 1995. – № 2. – С. 81-86.
38. Тулайков Н.М. Кукуруза и её возделывание. Изд-во Прибой, 1925. - 58 с.
39. Устименко Г.В. Реакция гибридов кукурузы на уровень загущения в южных районах Украины. // В ст.: Приёмы повышения урожайности кукурузы. - М.: Изд-во УДМ. - 1985. - с. 50-56.
40. Фатьянов В.А., Будёный Ю.В., Зуза В.С. Влияние густоты посевов на урожай зерна и зелёной массы гибридов кукурузы. // Научный сборник (Отв. ред. Гурьев Б.П.). - Киев: Урожай. - Вып. 59 г. - 1985. - с. 86-87.
41. Циков В. С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / В. С. Циков, Л. А. Матюха. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 245 с.
42. Циков В. С. Кукуруза – культура XXI столетия / В. С. Циков. – Луганск, 2002. – 12 с.
43. Циков В. С. Оптимизация сроков посева кукурузы в зависимости от гидротермических условий / В. С. Циков, В. П. Бондарь, А. В. Черенков // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 3. – С. 6-8.
44. Циков В. С. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи / В. С. Циков, Ю. М. Пащенко, Ю. В. Костенко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1. – С. 63-68.
45. Чучмий И. П. Генетические основы селекции и семеноводства скороспелых гибридов кукурузы / И. П. Чучмий, В. В. Моргун. – Київ: Наукова думка, 1990. – 284 с.
46. Шаин С.С. Развитие растений в зависимости от условий солнечного

освещения.//Кук. 35-№ 9. - 1959. - с. 32-36.

47. Якунин А.А., Крамарев С.М., Бондарь В.П., Головкин А.И., Красенков С.В., Шевченко В.Н. Оптимизация площади питания кукурузы. Ж., Кукуруза и сорго, № 2, 1997, с. 5-8.
48. Докучаев В.В. Сочинения. - М. - 1949. т. III - 426 с.
49. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. - 5 изд. перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
50. Вавилов П.П. и др. Практикум по растениеводству. - М.: Колос, 1983. - 352 с.
51. Вавилов П.П. Растениеводство. - М.: Агропромиздат, 1986. - 512 с.
52. Ливанов К.В. Кормовые культуры в Заволжье. М., С.-х. издат. 1958.