МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 – «Агрономія»
ОС – «Магістр»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор Цилюрик О.І.
_____
«_____» _____ 20___ р.

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «СЕЛЛАР» КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти: _____ Олександр Вікторович Бережний

Керівники дипломної роботи:
к. с.-г. н., доцент _____ О. В. Бондаренко

ст. викладач _____ О. О. Іжболдін

Консультанти:
з економіки
професор _____ І. П. Приходько

з охорони праці
доцент _____ О. Д. Деркач

м. Дніпро
2021

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 – «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор Цилюрик О.І.
_____
«_____» _____20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувача вищої освіти

Бережного Олександра Вікторовича

1. **Тема роботи:** «Вплив попередників на урожайність гібридів кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області»

   Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру:
   «_____» _____ 20___ р.

2. **Вихідні дані для роботи:**

- с.-г. підприємство – товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар»;

- сільськогосподарська культура – кукурудза.

3. **Перелік завдань, які виконуються в роботі**:

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності кукурудзи;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

4. **Перелік ілюстративного матеріалу**:

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування кукурудзи.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що стосуються їх:

Розділ	**Консультант**	**Підпис, дата**	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1.	Економіка		
2.	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях		

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2020 р.

Керівники: _____ О. В. Бондаренко

_____ О. О. Іжболдін

Завдання прийняв до виконання: _____ О. В. Бережний

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз літературних джерел	15.09.20–24.11.20	
2.	Огляд літератури	25.11.20–20.12.19	
3.	Об’єкт, предмет та умови проведення досліджень	22.12.20–23.03.21	
4.	Методика та результати проведення досліджень	24.03.21–20.07.21	
5.	Економічна оцінка	21.07.21–14.09.21	
6.	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	15.09.21–05.10.21	
7.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	06.10.21–01.12.21	

Здобувач вищої освіти: _____ О. В. Бережний

Керівники роботи: _____ О. В. Бондаренко

_____ О. О. Іжболдін

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ……. 5
ВСТУП…… 6
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (огляд літератури)…… 9
1.1. Походження та поширення кукурудзи……..... 9
1.2. Фактори, що визначають фотосинтетичну продуктивність…… 11
1.3. Вплив попередників на формування врожаю кукурудзи……... 13
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…….. 19
2.1. Об'єкт та предмет досліджень……..……..... 19
2.2. Умови проведення досліджень……..... 20
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ……. 24
3.1. Матеріали та методики для проведення досліджень.……..... 24
3.2. Особливості технології вирощування кукурудзи під час проведення досліджень……. 24
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКА НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (результати досліджень)…… 26
4.1. Вплив попередників на формування висоти рослин гібридів кукурудзи……. 26
4.2. Формування площі листкової поверхні гібридів кукурудзи залежно від попередників ……...…… 28
4.3. Структура врожаю та урожайність гібридів кукурудзи залежно від попередників ……. 29
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ……. 33
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ…… 36
6.1. Дослідження стану охорони праці в товаристві з обмеженою

відповідальність «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області……. 36
6.2. Аналіз показників виробничого травматизму та захворювань в ТОВ «Селлар» та причини їх виникнення……. 37
6.3. Вимоги безпеки праці під час обробітку ґрунту……... 39
6.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях (пожежа)…… 40
6.5. Рекомендації по поліпшенню умов праці в ТОВ «Селлар»….. 41
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ……..... 42
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ……. 43

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Вплив попередників на урожайність гібридів кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області.

Актуальність досліджень полягає в обґрунтування технології вирощування гібридів кукурудзи залежно від попередників задля забезпечення сталих врожаїв кукурудзи на зерно.

Метою досліджень було встановлення найкращого попередника який забезпечить найвищі показники продуктивності посівів кукурудзи.

Завдання роботи – рекомендувати виробництву гібрид кукурудзи та оптимальний попередник в умовах господарства.

За час виконання дипломної роботи автором були використані польові, аналітичні та розрахункові методи досліджень.

Робота викладена на 48 сторінках друкованого тексту, включає 6 розділів: огляд літератури, умови проведення досліджень, експериментальну частину, економічну оцінку результатів наукових досліджень, а також висновки та рекомендації виробництву. Кожний розділ роботи викладено відповідно до вимог написання роботи, включаючи таблиці та висновки до них. Робота містить 11 таблиць. Список використаної літератури налічує 50 джерел.

Ключові слова: КУКУРУДЗА, ГІБРИД, ПОПЕРЕДНИК, УРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Вирішення проблеми імпортозаміщення і тісно пов'язаної з нею задачі відродження галузі тваринництва в нашій країні не можливе без вирощування кукурудзи на зерно.

Збільшення виробництва зерна кукурудзи при зниженні витрат на її вирощування і підвищення рівня рентабельності можливе при розробці нових ґрунтоахисних, волого-енерго-ресурсозберігаючих технологій, які передбачають ефективне використання кращих попередників для отримання максимальних врожаїв культури. Розробці та впровадженню у виробництво основних елементів цієї інноваційної технології, а саме вибору кращого попередника для гібридів кукурудзи присвячені наші дослідження, що і визначає їх актуальність.

Актуальність теми. Із-за високих цін на енергоносії важливого значення посідає розробка та удосконалення елементів технології вирощування польових культур.

За останні роки кількість мінеральних добрив, які вносяться під кукурудзу зменшилось та інші польові культури, це тісно пов’язано з їх високою вартістю. Отже, виходячи з зазначеної позиції актуальним є дослідження, що направленні на підвищення урожайності кукурудзи на зерно за рахунок визначення кращого попередника.

Науковцями встановлено, що рослини гібридів кукурудзи неоднаково реагують на попередники. Це залежить до якої групи стиглості відноситься гібрид та його морфотипу.

Зазначені питання недостатньо вивчені в умовах господарства. Нами проведено наукові дослідження щодо удосконалення технології вирощування кукурудзи на зерно.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дипломна робота проводилась відповідно плану наукових досліджень кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного

університету за темою «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (номер д.р. 0120U104843).

Мета і завдання досліджень. Встановити попередники кукурудзи, які підвищуть врожайність рослин без особливих додаткових витрат, як одного з основних елементів технології вирощування, які сформують збільшення урожайності та підвищення економічної ефективності виробництва продуції.

Методи дослідження. Використовувалися наступні методи: польовий – для глибокого аналізу взаємодії об'єктів дослідження з факторами та навколишнім середовище середовищем з подальшим обліком величини урожаю культури і вимірами та спостереженнями; лабораторний – для встановлення вмісту вологи в зерні та показників якості матеріалу; статистичний – для встановлення достовірної різниці між досліджуваними факторами; розрахунковий – для встановлення економічної оцінки досліджуваних елементі технології вирощування. Статистична обробка експериментальних даних виконана за програмою Agrostat на ЕОМ.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах зони вирощування визначено кращий попередник та проведено обґрунтування заходів для отримання сталих врожаїв зерна кукурудзи.

Удосконалено елементи технології вирощування досліджувних гібридів кукурудзи.

Набули подальшого розвитку наукові положення дослідження величини впливу попередників на формування урожайності кукурудзи залежно від гібридного складу.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами польових досліджень запропоновано вирощувати досліджувальні гібриди кукурудзи після кращих попередників в умовах господарства. Дослідженні елементи технологііі пройшли перевірку на виробництві та впровадженні на площі 120 га.

Особистий внесок здобувача. Дипломна робота є самостійно виконаною науковою працею здобувача освітнього ступеня ОС «Магістр». Усі наукові результати отримано особисто автором.

Автором здійснено пошук наукових літературних джерел, теоретичне обґрунтування, проведення польових досліджень, узагальнення результатів, написання висновків та рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Головні результати польових досліджень доповідалися на конференція та семінарах агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету (2020–2021 рр.).

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 48 сторінках комп’ютерного тексту, містить 11 таблиць. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури налічує 50 джерел.

РОЗДІЛ 1
БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (огляд літератури)

1.1. Походження та поширення кукурудзи

Кукурудза (Zea mays) – відноситься до родини злакових (Gramineae або Poaceae). Перший ботанічний опис кукурудзи зробив К.Лінней в 1753 році і дав їй назву Zea mays L., яка збереглася до теперішнього часу.

Кукурудза – одна з найбільш найдавніших сільськогосподарських культур. З часу відкриття в 1492 р. Колумбом Америки (кукурудза в тому числі) багато вчених намагалися встановити, де і коли вперше з'явилася ця рослина [29].

Кукурудза була завезена в Європу з Америки під назвою «маїс». Слово «кукурудза», як вважають багато вчених, турецького походження і з’явилося воно в балканських країнах. У 1961р під час розкопок у печері поблизу містечка Кокскатлан у штаті Пуебло (Мексика) археологи виявили насіння кукурудзи серед предметів, датованих III–II тисячоліттям до нашої ери. Цікаві матеріали щодо кукурудзи отримані в 1948 році, при розкопках поблизу «Печери кажана» в штаті Нью-Мексико США.

Качани кукурудзи були виявлені в шарах землі глибиною до двох метрів, в нижніх, що відносяться до середини III тисячоліття до нашої ери, і у верхніх, датованих IV ст. нашої ери. У гірські області Північного Кавказу кукурудзу завезли в XVII столітті з Грузії, міцно закріпившись у Північній Осетії, Кабардино-Балкарії, Дагестані, Чечні. У 1745 р. Грузинський царевич Вахушті Багратіоні писав у своїй «Географії Грузії», що там «кукурудзи сіють багато». Л.М. Толстой в повісті «Козаки» описує події середини XVII століття і побут козаків, предки яких втекли з Росії і оселилися за Тереком. Письменник зазначав, що засоби існування козаків становили, крім іншого, також посіви кукурудзи і проса.

Серед європейських країн особливу пристрасть до кукурудзи проявили Румунія і Молдова.

Кукурудза успішно вирощується в Україні, навіть у північній, лісостеповій її частині [31].

Наука не встановила точно місця походження цього цінного злаку. Одні вчені схильні вважати батьківщиною кукурудзи Південну Америку, інші вказують Азію. Не виключена можливість, що батьківщиною кукурудзи була Африка. Було б, звичайно, цікаво знати, в якій частині світу з'явилася ця культура і коли людина вперше почала її вирощувати. Однак це питання принципового значення не має. Важливо зазначити, що коли Колумб і його супутники вперше ступили на землю Нового Світу, тобто американський материк, вони вперше побачили там цю нову для європейців рослину.

Індіанці вже тоді вміли вирощувати хороші врожаї цієї чудової культури. За літературними джерелами відомо, що кукурудза вирощувалась мешканцями Америки за тисячу і більше років до появи там Колумба [33].

Вирощування кукурудзи було основним заняттям ацтеків в Мексиці, інків у Перу, майя та інших народів у Центральній і Південній Америці. На території Америки в результаті природної гібридизації і систематичних відборів сформувалися основні підвиди кукурудзи [35].

У матеріалах досліджень Фолькман Є.Н. кукурудза це аборигенне рослина Америки. Викопані зразки кукурудзи в Америці свідчать, що вирощування її в доколумбову епоху досягало високого рівня.

Знаменитий (нині музейний) сорт крохмалистої кукурудзи Куско (Cusco) з величиною зерна, не досягнутої нащадками досі, показує довголітню селекцію кукурудзи в імперії інків. Високогірні форми кукурудзи епохи інків по скороспілості і холодостійкості також неперевершені [36].

У Європу кукурудза була завезена Колумбом наприкінці 15 століття. У 1494 р. зібрані ним зразки кремнистих форм були висіяні в Іспанії.

Кремениста кукурудза швидко поширилася в різних районах Іспанії, Португалії, Італії та інших країнах Південної Європи.

В Європі першими кукурудзу стали вирощувати у Франції, Італії, Португалії. Португальці завезли кукурудзу на західне узбережжя Африки і в Індію на початку XVI століття, 1575 р. – до Китаю [37].

Початок вирощування кукурудзи в Середній Азії відноситься до кінця XVIII і початок XIX ст. Наявність торговельних зав'язків у народів Середньої Азії з народами Центральної та Малої Азії, де кукурудза вже широко оброблялася, дає підстави припускати, що спочатку ця культура була завезена в Середню Азію через Іран і Афганістан з малої і Центральної Азії.

В Україні кукурудза обробляється з 17 століття, але поширеною стала у другій половині 19 століття. Використовували як кормову культуру (для силосування). Посівна площа кукурудзи протягом останнього століття зазнавала неодноразових скорочень і розширень [38].

Як вважають науковці найближчим часом можна розраховувати на те, що площа посіву кукурудзи на зерно і силос значно збільшується.

Необхідно враховувати, що в регіонах, де можливе вирощування кукурудзи на зерно, врожайність її значно перевищує врожайність інших зернових культур. Збільшення зборів кукурудзяного зерна і силосу може вирішуватися як за рахунок вдосконалення структури посівних площ сільськогосподарських культур і розширення площі під кукурудзою, так і за рахунок збільшення врожайності. Науковцями-селекціонерами створені гібриди різного призначення і використання, в тому числі ранньостиглі, що дозволяють вирощувати кукурудзу північніше традиційної зони обробки.

1.2. Фактори, що визначають фотосинтетичну продуктивність

Врожай формується в процесі фотосинтезу, коли в зелених рослинах утворюється органічна речовина з діоксиду вуглецю води та мінеральних речовин. Енергія сонця переходить в енергію рослинної біомаси. Ефективність цього процесу, і в кінцевому рахунку, урожай залежить від функціонування посіву як фотосинтезуючої системи.

Енергетична ефективність фотосинтезу є певною точкою для теоретично можливих врожаїв [45].

Показники ФП і листової поверхні безпосередньо взаємопов'язані з такими фактором – густота, агротехніка, добрива. За даними дослідників встановлено диференційовані параметри фотосинтетичної продуктивності кукурудзи – площа листової поверхні у фазу цвітіння, фотосинтетичний потенціал (ФП) і середня за вегетаційний період чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) за високої інтенсивності основних факторів продуктивності (гібрид, густота і зрошення), при дефіциті балансу опадів більше 200–300 мм при вирощуванні кукурудзи на зерно і силос [46].

Кушенов Б.М. оцінюючи величину врожаю, насамперед, звертає увагу на показники продуктивності на одиницю площі посіву. Тому велике значення має питання про динаміку фітоценозу, що є основною продуктивною системою зі специфічними закономірностями. Основними показниками, які забезпечили б найкраще використання факторів зовнішнього середовища для отримання високих врожаїв гібридів кукурудзи. Цими показниками є: густота стояння рослин, площа листя, продуктивність фотосинтезу, добовий приріст сухого речовини. Площа листової поверхні значною мірою залежить від ступеня загущеності посіву, в тому числі від попередника. Важливий показник інтенсивності росту кукурудзи – чиста продуктивність фотосинтезу, що представляє відношення добового приросту сухої маси до площі листя. Дослідження показують, що загущення посіву веде до зниження чистої продуктивності фотосинтезу внаслідок часткового затінення листя середніх і нижніх ярусів. Так, в період найбільш інтенсивного накопичення сухої маси рослинами з 30 червня по 20 липня чиста продуктивність фотосинтезу в більш загущених варіантах склала 14,1-14,9 г/м^2 на добу, в менш – 15,8 г/м^2 [48].

За даними дослідження Албегов Р.Б. стверджує, що формування врожаю залежить від якості фотосинтетичної активної радіації (ФАР), вологозабезпеченості та умов мінерального харчування рослин. Оптимальні науково обґрунтовані прийоми, підбір кращих попередників та дози внесення

добрив стануть важливими резервами збільшення врожайності, а отже, збільшення збору зерна [49].

1.3. Вплив попередників на формування врожаю кукурудзи

Як свідчать багаточисельні дослідження кращими попередниками для кукурудзи в сівозмінах є озимі хліба, після яких ґрунт залишається родючим і незасміченим насінням бур'янів, зернові бобові, картопля, баштанні та ранні зернові культури.

Кукурудза як просапна і цінна кормова культура вирішує, за даними Ю.В. Соколова [33], одночасно кілька завдань: є гарним попередником для зернових культур; при високій агротехніці підвищує культуру землеробства; на відміну від інших просапних культур не призводить до істотного погіршення балансу органічних речовин у ґрунті.

Сівозміни, стверджує Л.А. Кононенко [49], – важлива ланка технологій вирощування зернових культур, що впливає на елементи структури, а в підсумку на врожайність досліджуваної культури. При розміщенні посівів кукурудзи після кращих попередників істотно поліпшується фітосанітарний стан посівів і знижується потреба в застосуванні засобів захисту рослин.

В.А. Семикін [41] наголошує, що при вирощуванні кукурудзи підвищується родючість ґрунту: з пожнивними і кореневими залишками після себе на одному гектарі вона залишає близько 14 тонн органічних речовин, при мінералізації яких в ґрунті накопичується до 52,5 кг азоту, 12,8 – фосфору і 79,1 – калію.

При вирощуванні за інтенсивною технологією після кукурудзи залишається добре очищене від бур'янів поле, поліпшується фізичний стан ґрунту, що сприяє накопиченню вологи [22].

Кукурудза належить до невимогливих культур щодо попередників, але кращими при вирощуванні на зерно є озима пшениця після чистих і зайнятих парів, сою, горох, еспарцет.

Небажано розміщувати кукурудзи після багаторічних трав тривалого вирощування, оскільки через велике поширення шкідників посіви бувають зрідженими. У зоні недостатнього зволоження не слід розміщувати кукурудзу на зерно після виснажуючих ґрунт культур: соняшнику, цукрових буряків, сорго, проса. Кукурудза витримує монокультуру, але при вирощуванні на зерно врожайність її знижується через три-чотири роки [50].

За даними Ч.А. Асанбекова [6], кукурудзу розміщують у сівозміні в просапному полі після озимих і зернобобових культур. Хорошими попередниками вважаються картопля, коренеплоди, однорічні трави, озиме жито. Озиме жито очищає поле від ярих бур'янів.

У своїх роботах В.І. Філін [29] стверджує, що комплексні дослідження з розробки загальної стратегії та проектів програм з ефективного функціонування АПК в сучасних умовах показують доцільність коригування структури посівних площ у степовій зоні чорноземних ґрунтів у напрямі зменшення частки чистих парів з 33 до 25–17% з одночасним введенням в сівозміни сидеральних парів до 6–10% і збільшенням площі посіву кукурудзи на зерно.

В.А. Шевченко [18] вважає, що серед факторів життя рослин (світло, тепло, вода, повітря, елементи мінерального живлення), що обмежують вирощування дійсно можливої врожайності, лімітуючим є низький рівень ефективної родючості ґрунту, у зв'язку з чим потрібно додаткове внесення поживних елементів.

Дослідженнями А.А. Щевцової [14] встановлено, що найбільш раціональний спосіб внесення добрив – локальний в системі передпосівної обробки, потім при посіві і підживлення безпосередньо в зону розташування активної кореневої системи. Це дозволяє майже в 2–3 рази скоротити їх кількість, порівняно з суцільним внесенням розкидувачем мінеральних добрив. Збір зерна при цьому зростає на 40,1% і досягає в середньому 7,96 т/га.

В.І. Проходу [5] стверджує, що для розробки в умовах зони нестійкого зволоження технології обробки кукурудзи необхідно створення оптимальних

умов водного режиму та мінерального живлення, що забезпечують нормальний ріст і розвиток рослин у період вегетації. Перспективні також питання мінімалізації основної обробки ґрунту.

На думку Л. А. Добродомової, система удобрення кукурудзи повинна бути раціональною, заснованою на ґрунтовнокліматичних умовах зони вирощування, біологічних потребах культури і чуйності конкретних гібридів на поліпшення мінерального живлення.

При цьому важливо не тільки отримати надбавки від застосування добрив, а й забезпечити найбільшу оплату їх одиницею продукції, тобто економічну окупність.

В.П. Федоренко зазначає, що кукурудза вимоглива до умов живлення. Для формування 1 т зерна їй потрібно в середньому 25 кг азоту, 12 кг фосфору і 25 кг калію. У всіх зонах обробки кукурудза, насамперед, добре реагує на внесення азотних добрив, особливо на дерново-підзолистих грунтах, виклопотаних і підзолених чорноземах. На чорноземах звичайних і південних добре відгукується на додаткове застосування фосфорних добрив.

Підвищена потреба кукурудзи в калії виявляється на супіщаних, торфяних [7].

Не менш важливо для отримання високих врожаїв зерна – оптимальне азотне живлення кукурудзи. За даними О.М. Вороніна [12] найкращий термін внесення азоту – під передпосівну культивацію або разом з посівом, оскільки проведення підживлень може збігтися з посушливими умовами. Оптимальною дозою цього елемента при вирощуванні кукурудзи на зерно слід вважати N_{90}. Збільшення її до 120 кг/га призводить до зростання збиральної вологості зерна на 1,5–2%. Фосфорно-калійні добрива слід вносити під попередники, оскільки кукурудза може використовувати фосфор з таких важкодоступних для інших культур сполук, як алюмо- і феррофосфати.

Додаткове внесення під кукурудзу фосфорно-калійних добрив при середньому і високому вмісті цих елементів у чорноземі типовому не призводило до зростання врожайності.

Дослідами В.І. Кумахова, встановлено, що на незручному варіанті врожайність кукурудзи склала 41,2, а на удобреному $N_{90}P_{90}$ + 30 т гною – 51,3 т/га, тобто надбавка склала 10,1 ц/га.

С.І. Тютюнов, вивчав три агротехнології: низьковитратну (без добрив), базову (40 т/га гною + (NPK) $_{60}$, гербіциди, фунгіциди, інсектициди), інтенсивну (40 т/га гною + (NPK) $_{90}$, гербіциди, фунгіциди, інсектициди, ростові речовини). Застосування інтенсивної агротехнології при середній забезпеченості ґрунту азотом, фосфором, і підвищеною калієм дає можливість отримувати з 1 га сівозмінної площі понад 5,0 т/га зерн. од., при рентабельності 58%, а в окремі сприятливі роки до 6,0–6,5 т/га зернових одиниць.

За даними В.М. Самикіна, на варіанті (NPK) $_{140}$ + гній 80 т/га відзначено найбільший збір зерна кукурудзи, який досяг при рості 8 т/га, а по безвідвальним обробкам знижувався на 0,29–0,7 т/га.

Різниця в рівнях харчування, залежно від добрива, протягом всього вегетаційного періоду адекватно відбивалася на формуванні врожаю кукурудзи. О.Д. Чорно в умовах правобережної лісостепу Україна встановив, що врожайність кукурудзи на незручних ділянках у всіх ротаціях сівозміни була на 4,1–12,8 ц/га нижчою, ніж на удобрених. При застосуванні на чорноземах мінеральної системи добрива врожайність збільшилася, залежно від норм добрив, на 21–42%, органічної 20–34% та органомінеральної – 24–46%.

Як зазначає С.М. Ліцуков, способи обробки ґрунту та органічні добрива вплинули на накопичення запасів продуктивної вологи і структурноагрегатний склад чорнозему типового. Максимальна врожайність 7,03 т/га за два роки досліджень відзначена у варіанті пташиний компост 20 т/га + N_{60}. Високу врожайність у цьому варіанті забезпечив високий запас продуктивної вологи, оптимальні показники щільності і хороший структурно-агрегатний склад ґрунту. Вирощування кукурудзи на зерно з внесенням таких органічних добрив, як пташиний послід і пташиний компост, виявилося досить

ефективно. Вирішуються питання утилізації цих органічних відходів з метою поліпшення ґрунтової родючості та отримання високих врожаїв зерна кукурудзи, які не набагато поступаються врожаям, які отримують при застосування мінеральних добрив.

У дослідах О.М. Вороніна, була отримана найбільш висока врожайність кукурудзи (7,75 т/га) при внесенні $N_{108}P_{124}K_{124}$ кг д. в. на 1 га сівозмінної площі на тлі наслідки 40 т/га гною.

За спостереженнями О.Г. Мельникова, азот кукурудза використовує від початку до кінця вегетації. Корисніше забезпечувати його азотом на старті – перед посівом або одночасно із закладенням насіння. Зауважено, що молоді рослини легше засвоюють азот у вигляді амонію, а на пізніх стадіях – нітратні форми. Дефіцит фосфору на південних чорноземах Волгоградської області чітко проявляється в холодні травневі дні. У молодих рослин внизу проявляється листя бурякового забарвлення, а пізніше при висоті до 70 см листя окантовано по краях цього ж кольору. Погано те, що якщо дефіцит азоту можна усунути літньою підгодівлею і кукурудза виправляється, то з фосфором так не виходить. На відміну від перших двох основних елементів живлення, які потрібні від сходів до повної стиглості посівів, калій кукурудза використовує в перші 5–6 тижнів росту. З гектара вона здатна споживати його до 12 кілограмів. «Недоїдання» калію витягує листя до неприродної довжини, нижні листки спочатку бліді, потім коричнево-охристою кромкою до повного підсихання країв і кінчиків, ніби від опіку.

Від калію залежить загальне здоров'я кукурудзи, оскільки він нормалізує обмін речовин у всьому організмі рослини.

І.П. Сатанівська встановила, що застосування комплексу препаратів на фоні передпосівної обробки насіння стимулятором росту і використання дози азотних добрив N_{135} забезпечили найбільший вихід сухої речовини по фазам росту і розвитку рослин кукурудзи.

За дослідженнями А. М. Хлопянікова, застосування мінеральних добрив та їх поєднання з регуляторами росту в умовах Центральної Чорноземної зони

призводило до значного збільшення врожайності зерна кукурудзи та покращенню якості зерна, що сприяло підвищенню вартості валової продукції.

Як вважає St. Kalinova (Болгарія), у період вегетації кукурудзи при одночасному внесенні добрива 200 кг N на гектар і біостимулятора Амалгерол, відзначалося підвищення врожайності зерна в середньому на 31% порівняно з неудобреним фоном в несприятливих кліматичних умовах.

На думку A.Mikova, ріст, розвиток рослин і врожайність знаходяться під впливом багатьох факторів і їх поєднань. Добриво та оброблення ґрунту в умовах Болгарії є найбільш важливими факторами, що призводять до збільшення накопичення сухої біомаси і врожайності.

В дослідах О.А. Бірюкової, рослини кукурудзи на чорноземі звичайному були досить забезпечені елементами живлення для отримання високого і якісного врожаю. Оптимальна доза добрив – $N_{100}P_{80}K_{60}$ до посіву з обробкою насіння Zn. Внесення добрив збільшувало вміст як макро-, так і мікроелементів.

Отже, дослідження впливу елементів агротехніки, безпосередньо впливу попередників на процеси які прямо впливають на урожайність кукурудзи сучасних гібридів є актуально і важливо для науковців та виробничників.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування врожаю зерна кукурудзи залежно попередників та гібриду.

Предметом дослідження були гібриди кукурудзи Оржиця 237 МВ та ДН Хортиця.

Гібрид кукурудзи Оржиця 237 МВ – середньоранній гібрид (ФАО 230). Внесений до Реєстру сортів України з 2010 року.

Гібрил належить до зернового напряму використання.

Рослини високорослі, заввишки 250–260 см. Мають достатню стійкість до ламкості стебла. Качан завдовжки 20–21 см, має 16–18 рядів зерен, а відповідно зерен в ряду 34–36, стрижень червоного кольору. Маса тисячі зерен стнановить 280–290 г.

Рекомендований для вирощування в усіх зонах України.

Потенційна урожайність гібриду за роки досліджень становить 11,0–12,0 т/га.

Гібрид кукурудзи ДН Хортиця – середньоранній гібрид (ФАО 240). Занесений у Реєстр сортів в 2016 році.

Рослини гібриду високорослі, заввишки – 230–240 см. Качан має довжину 21–23 см, число рядів зерен качана становить 14–16. Маса тисячі зерен 260–270 г.

Гібрид рекомендований для вирощування в усіх природно-кліматичних зонах України.

Потенційна врожайність зерна становить 13,2 т/га.

2.2. Умови проведення досліджень

Дослідження проводилися в 2021 році в товаристві з обмеженою відповідальністю «Селлар». Господарство розташоване в північному Степу України чорноземи на території класифіковані як звичайні малогумусні середньопотужні середньосуглинкові на лесі.

Головною особливістю ґрунтів цього типу є багатство їх гумусом, біогенна акумуляція в гумусному профілі поживних речовин, відносна однорідність валового складу мінеральної частини по профілю, вилугуваність ґрунтів від легкорозчинних солей.

В розміщенні гумусу спостерігається поступове зменшення його кількості з глибиною, що підкреслює зв'язок гумусоутворення з розподіленням кореневих систем трав'янистої рослинності. Гумус відмічається переважанням гумусових кислот, домінуванням фракцій, пов'язаних з кальцієм.

Ґрунт поля на якому проводили дослідження має гарні властивості. Гумусу в орному шарі ґрунту 0–20 см міститься – 3,75 %, у шарі 20–40 см – 3,11 %. За вмістом мінерального азоту ґрунти відносяться до середньозабезпечених і мають значну енергію нітрифікації. По фосфору і обмінному калію, що засвоєний наші грунти відносяться до добре забезпечених. Вміст загального азоту складає 0,21 %, загального фосфору – 0,13 %, загального калію – 2,20 % (табл. 1).

Поглинуті основи представлені в основному кальцієм – 19,6 і магнієм – 36,5 мг на 100 г ґрунту. Велика кількість кальцію в ґрунтовому поглинаючому комплексі підтримує близьку до нейтральної (pH 6,85) реакцію ґрунтового розчину. Ґрунти мають значну буферну здатністю.

Завдяки гарній структурності щільність орного шару ґрунту дорівнює 1,23 г/см^3. Гарна структурність обумовлює високу пористість в гумусових горизонтах – 56 %, некапілярна пористість складає 24,83 %. Максимальна гігроскопічність – 8,62 %. Вологість стійкого в'янення – 11,6 %.

Найбільш характерними особливостями природних умов Степу є переважання випаровування вологи над кількістю опадів.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунтів ТОВ «Селлар»

Тип ґрунту	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см^3	pH
			N	P_2O_5	K_2O		
Чорнозем звичайний середньо-потужний	0–30	3,45	8,5	12,2	13,6	1,23	6,85

Клімат зони де знаходиться територіально господарство – помірно-континентальний, що характеризується недостатнім зволоженням за місяцями вегетації польових культур. Середня температура повітря за рік складає 8,5 ºС, а середня за рік сума опадів – 513 мм. Опади (68 % річної суми) в основному випадають в теплий період року (квітень – жовтень), але мають зливовий характер, що знижує ефективність їх використання культурними рослинами.

Періоду за температурними показниками повітря вище + 10 ºС становить 173–178 днів. Сума ефективних для рослин температур становить 3000–3100ºС, опадів за цей період випадає 260–270 мм. Бувають дуже жаркі роки, що є несприятливими для польових культур. Це пов’язано з особливостями погодних умов, а саме відсутністю опадів, що викликає різке зниження показника вологості повітря та в подальшому викликає суховії. Період без морозів становить від 175 до 185 днів. Перші восени приморозки бувають у середині вересня, а останні навесні – у кінці травня.

На початку весни буває стрімке підвищення температури. Вже у першій декаді березня показники температури повітря перевищують норму на 3,4 ºС, а у третій декаді – на 3,8 ºС. Жаркими бувають липень та серпень. Інколи максимальна температура атмосферного повітря збільшується до 35–37 ºС.

Таблиця 2

Середньомісячна і багаторічна температура повітря, ºĊ

(за даними Дніпропетровської метеостанції)

Роки	Місяці												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	-5,2	1,8	4,6	9,9	15,9	20,5	24,2	24,3	14,9	8,1	1,5	-2,9	9,8
Середньо-багато-річні	-5,4	-4,1	0,7	9,4	16,0	19,6	21,3	20,6	15,4	8,5	2,7	-2,0	8,5

Таблиця 3

Середньомісячна та багаторічна кількість опадів, мм

(за даними Дніпропетровської метеостанції)

Роки	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	29,8	34,2	39,5	42,4	118,2	85,2	59,5	31,1	39,8	44,9	52,1	32,4	609,1
Середньо-багато-річні	45,0	36,0	34	38,0	46,0	59,0	56,0	37,0	36,0	32,0	42,0	52,0	513,0

Дефіцит вологи на початку вегетації пшениці озимої, спекотна погода у червні – липні негативно впливають на процеси формування врожаю кукурудзи.

У ТОВ «Селлар» вирощують такі культури як пшениця озима, ячмінь ярий та озимий, кукурудза, ріпак ярий, соняшник.

За використанням кращих попередників сільськогосподарських куьтур слідкують у господарстві, використовуючи лише кращі попередники. Такі агротехнічні заходи забезпечують високі сталі врожаї польових культур в уловах ТОВ «Селлар» (табл. 4).

Таблиця 4

Система сівозмін в ТОВ «Селлар» та стан їх освоєння

Сівозміна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2019 р.	2020 р.	2021 р.
польова сівозміна, 865 га	Пар чорний	1	Пшениця озима	Ріпак озимий	Ячмінь ярий
	Пшениця озима	2	Ріпак озимий	Ячмінь ярий	Соняшник
	Ріпак озимий	3	Ячмінь ярий	Соняшник	Пар чорний
	Ячмінь ярий	4	Соняшник	Пар чорний	Пшениця озима
	Соняшник	5	Пар чорний	Пшениця озима	Ріпак озимий

У ТОВ «Селлар» сівозміни носять зональний характер, при їх складані використовуються наукові рекомендації з урахування економічної ефективності вирощування.

РОЗДІЛ 3
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Матеріал та методика проведення досліджень

Польові досліди були проведені у 2021 вегетаційному році в ТОВ «Селлар». Дослідження проводились відповідно методик, програмою досліджень було передбачено дослідити вплив попередника на урожайність кукурудзи. Дослідження проводились згідно методики Б. А. Доспєхова (1985). Площа облікової ділянки складала – 120 м^2.

Схема досліду:

Фактор А.

Гібриди.

1. Оржиця 237 МВ
2. ДН Хортиця

Фактор Б.

Попередники.

1. Пшениця озима
2. Ячмінь ярий
3. Кукурудза на зерно

3.2. Особливості технології вирощування кукурудзи під час проведення досліджень

Технологія вирощування кукурудзи під час проведення польових досліджень передбачала після збирання попередньої культури пшениці озимої та ячменя ярого проведення дискування глибиною 6–8 см. Після того як бур’яни проростали проводили глибоку оранку на 23–25 см. Після іншого попередника – кукурудзи робили також дискування, але у два сліда глибиною

6–8 см та також з подальшою оранкою глибиною 23–25 см. Весною боронували та після появи бур'янів через певний проміжок часу на полі робили глибоку вирівнюючи грунт культивацію на глибину 10–12 см. Передпосівну культивацію робили на глибину заробки насіння – 6–8 см. Сіяли агрегатом УПС-8 з трактором МТЗ-82.1. Ному висіву встановлювали відповідно рекомендації гібридів із розрахунку, що передзбиральна густота рослин має становити 50–55 тис./га.

Відразу після сівби вносили грунтовий гербіцид Харнес у дозі 2,3 л/га. Під час вегетаційного періоду застосовували два міжрядних обробітку дослідних ділянок різної глибини (перший – 6–8 см, другий 8–10 см). Дослідні ділянки (облікові) збирали вручні з подальшим зважуванням зерна у качанах і обмолотом качанів для визначення урожайності культури в зерні.

Спостереження в польовому досліді:

- фенологічні обліки проводили відповідно до етапів органогенезу та фази росту і розвитку кукурудзи згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур».

- визначення густоти рослин кукурудзи проводили два рази за вегетаційний період, перший – після повних сходів культури, другий перед збиранням дослідних ділянок;

- площу поверхні листків проводили у фазі цвітіння кукурудзи за допомогою вимірювань лінійних розмірів листків з подальшим їх множенням довжину на ширину та на коефіцієнт 0,75.

Облік урожайності дослідних ділянок проводився на кожному варіанті поділяночно. Після збирання кукурудзи урожайність перераховувалась на стандартну вологість культури 14%.

Після визначення усіх складових розраховувалась економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від попередника.

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (результати досліджень)

4.1. Вплив попередників на формування висоти рослин гібридів кукурудзи

Ознака яка визначає рівень розвитку культури, вплив досліджуваних факторів на ростові процеси є висота рослин [13]. Важливу роль відіграє вплив світла на освітленість листків культури.

За даними дослідників висота рослин кукурудзи по різним попередникам (соя, кукурудза і соняшник) при традиційній обробці ґрунту було в середньому на 22,6 % більше, ніж при прямій сівбі. Найкращі показники були отримані у варіантах першого терміну сівби за всіма попередниками при традиційній системі – 228–233 см. При прямій сівбі найменша висота рослин була по всіх попередниках при третьому терміні сівби – 165–171 см [18].

Під час проведення наших досліджень висоту у рослин встановлювали в фазу повного викидання волотей. Показники висоти безпосередньо залежали від біологічних та морфологічних особливостей гібрида.

У фазу цвітіння качана відмінності між варіантами досліду виглядали досить переконливо. Найвищими були рослини обох досліджуваних гібридів після попередника пшениця озима, відповідно – 255 см у гібриду Оржиця 237 МВ та 237 см у гібриду ДН Хортиця. При розміщенні кукурудзи по кукурудзі та після ячменю ярого вона була нижче, та рослин у гібрида Оржиця 237 МВ на найкращому варіанті при сівбі після пшениці озимої були вищі як у гібриду ДН Хортиця на 18 см.

Поміж факторів, що суттєво впливають на показники врожайність та якості збирання кукурудзи на зерно, одне з найголовніших місць посідає висота прикріплення качана. Науковці у своїх дослідженнях, проведених з гібридами різних груп стиглості після різних різних попередників прийшли до

висновку, що за кращих умов росту рослини відстань між грунтом і висотою прикріплення качана збільшується.

Нашими дослідженнями підтверджено, що повторне висівання після кукурудзи (в порівнянні з пшеницею) призвело до зменшення висоти кріплення качана гібридів Оржиця 237 МВ на 6,0 см, а у гібриду ДН Хортиця – на 4 см.

Важливим показником росту та ступеню розвитку рослин є товщина стебла. Результати проведених нами досліджень підтвердили закномірність, що при розміщенні кукурудзи після гірших попередників зменшується діаметр стебла рослин. У рослин гібриду Оржиця 237 МВ які були розміщенні після кукурудзи, порівняно з попередником пшениця озима, відбувалось його зменшення на 1,6 мм, а у гібрида ДН Хортиця – на 1,8 мм (табл. 5).

Таблиця 5

Показники гібридів кукурудзи залежно від попередника, 2021 р.

Гібрид	Попередник	Висота в фазу цвітіння волотей, см	Висота прикріп-лення качанів, см	Діаметр стебла, мм
Оржиця 237 МВ	пшениця озима	255	86	22,3
	ячмінь ярий	246	85	21,8
	кукурудза на зерно	231	80	20,7
ДН Хортиця	пшениця озима	237	98	20,3
	ячмінь ярий	231	96	19,9
	кукурудза на зерно	226	94	18,5

Отже, встановлено, що найвищої висоти досягли рослини кукурудзи які були розміщені після кращого для культури попередника пшениці озимої.

4.2. Формування площі листкової поверхні гібридів кукурудзи залежно від попередників

Незначна листків знижує фротосинтетичну активність, а через надходження великої кількості світла на поверхню ґрунту це приводить до значного підвищення температури грунту, що в свою чергу викликає інтенсивне випаровування та транспірація рослинами вологи, що призводить до втрат продуктивної вологи. Особливо це позначається на рості і розвитку за умов недостатньої кількості опадів.

Кількість листків – це важлива моррфологічна ознака гібридів, яка майже не змінюється. Проте, число листків впродовж вегетації культури може відрізнятися за впливу факторів навколишнього середовища, які поєднуються з агротехнічними заходами і в тому числі від ступеня розвитку рослини та також попередника культури. За даними дослідників ІЗК НААНУ за час проходження онтогенезу засихання і ріст листків різних гібридів кукурудзи проходить по різному.

Різні величини показників асиміляційної поверхні залежать від кількості та розмірів листків та тривалістю їх життя. Найбільша площа листової поверхні індивідуальної продуктивності рослини була за сівби обох гібридів після пшениці озимої. У гібрида Оржиця 237 МВ вона становила 35,7 дм^2, а в гібрида ДН Хортиця – 40,9 дм^2. При розміщенні кукурудзи два роки поспіль, порівняно як після пшениці озимої, у гібриду Оржиця 237 МВ призводило до зменшення площі на 6,6 дм^2, у гібриду ДН Хортиця – на 6,2 дм^2 (табл. 7).

Площа листової поверхні на 1 га змінювалась залежно від впливу попередників і характеристик досліджуваних гібридів кукурудзи. Найменша площа листової поверхні формувалася в посівах гібриду Оржиця 237 МВ. Слід зазначити, що при розміщенні кукурудзи після пшениці озимої та ячменю ярого, в порівнянні з повторним висівом кукурудзи два роки поспіль, відбувалося збільшення загальної площі листкової поверхні, що також позитивно вплинуло на фотосинтетичних потенціал рослин (табл. 6).

Таблиця 6

Динаміка площі листової поверхні посівів кукурудзи залежно від попередників, 2021 р.

Гібрид	Попередник	Площа листової поверхні однієї рослини, дм^2
Оржиця 237 МВ	пшениця озима	35,7
	ячмінь ярий	32,7
	кукурудза на зерно	29,1
ДН Хортиця	пшениця озима	40,9
	ячмінь ярий	39,5
	кукурудза на зерно	34,7

Отже, на додачу до листкового апарату та висоти рослин змінювалась інтенсивність ростових процесів рослин вцілому. Між розмірами листової поверхні і кількістю освітлення нашими дослідженнями підтверджено зворотну залежність.

4.3. Структура врожаю та урожайність гібридів кукурудзи залежно від попередників

За результатами проведених нами польових досліджень продуктивність обох гібридів кукурудзи залежала не тільки від біологічних особливостей, а більшою мірою змінювалась під впливом попередника. Нами встановлено, що показник який безпосередньо впливає на урожайність культури – «кількість качанів на 100 рослин» найвищі свої кількісні значення у обох досліджуваних гібридів Оржиця 237 МВ та ДН Хортиця формував після пшениці озимої. І одночасно встановлено зменшення показників індивідуальної продуктивності

після попередника кукурудза на зерно. Так, у гібриду Оржиця 237 МВ кількість качанів на 100 рослинах за умови сівби після пшениці озимої склала 94 штуки та після повторної сівби кукурудзи другий рік поспіль – 87 шт. качанів. У гібриду ДН Хортиця зазначені показники зменшувались від 97 до 90 штук. (табл. 7).

Таблиця 7

Показники продуктивність кукурудзи
залежно від попередників, 2021 р.

Гібрид	Попередник	Кількість качанів, шт./100 рослин
Оржиця 237 МВ	пшениця озима	94
	ячмінь ярий	90
	кукурудза на зерно	87
ДН Хортиця	пшениця озима	97
	ячмінь ярий	93
	кукурудза на зерно	90

За результатами наших досліджень виявлено значний вплив попередників на формування кількісних показників елементів структури врожаю кукурудзи. Нами встановлено, що при повторному розміщенні кукурудзи зменшуються морфологічні показники урожаю. При розміщенні після кращого попередника – пшениці озимої, середня довжина качана гібриду Оржиця 237 МВ зменшувалась на 1,2 см, а діаметр зменшився на 0,4 см, а у гібриду ДН Хортиця – на 2,6 і 0,5 см відповідно.

В результаті наших досліджень було встановлено закономірність зменшення маси качана зележно від попепердника та гібриду. Нашими дослідженнями було підтверджено, що на вихід зерна з качана впливає не тільки маса тисячі зерен, а і озерненість.

Найбільшу кількість зерна обидва досліджувані гібриди утворювали після попередника пшениця озима (табл. 8).

Таблиця 8

Структура врожаю гібридів кукурудзи
залежно від попередника, 2021 р.

Гібриди	Попередник	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Кількість зерен на качані, шт.	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
Оржиця 237 МВ	пшениця озима	19,9	4,7	521,3	132,9	255
	ячмінь ярий	19,3	4,5	510,4	128,1	251
	кукурудза на зерно	18,7	4,3	498,1	121,5	244
ДН Хортиця	пшениця озима	22,7	5	544,8	133,5	245
	ячмінь ярий	21,5	4,8	539,1	128,8	239
	кукурудза на зерно	20,1	4,5	518,9	118,8	229

У результаті досліджень встановлено, що залежно від гібриду та попередника змінювалась урожайність зерна кукурудзи.

Найвища урожайність в гібриду Оржиця 237 МВ була утворена при розміщенні після попередника пшениця озима та склала 6,06 т/га. При вирощуванні кукурудзи другий рік поспіль урожайність зменшувалась на 0,93 т/га. У гібриду ДН Хортиця найвищу врожайність отримано також після пшениці озимої (6,28 т/га).

Таблиця 9

Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від попередника, т/га, 2021 р.

Гібрид	Попередник	Урожайність, т/га
Оржиця 237 МВ	пшениця озима	6,06
	ячмінь ярий	5,65
	кукурудза на зерно	5,13
ДН Хортиця	пшениця озима	6,28
	ячмінь ярий	5,81
	кукурудза на зерно	5,24

Отже, поєднання та синергічна взаємодія генотипів досліджуваних гібридів і попередників мали значний вплив на формування величини врожаю фітоценозів.

За результатами проведених експериментів ми можемо зробити висновки, що із досліджуваних попередників найкращим виявилась пшениця озима.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В умовах переходу до ринкових відносин виробники аграрної продукції вимушені шукати перспективні напрями розвитку аграрних підприємств. Одним із таких напрямів є впровадження нових виробничих процесів на основі енергетично заощаджувальних та екологічно безпечних технологій вирощування польових культур [27].

Одним з основних показників економічної доцільності виробництва є загальна кількість прибутку від реалізації вирощеної продукції. А остання вже залежить від розміру коштів за реалізацію продукції і затрат, які пов’язані з виробництвом отриманої продукції. На прибуток підприємства істотний вплив справляють ціни реалізації продукції, а також обсяг товарної продукції. У свою чергу ціни на конкретний вид продукції формується впливом попиту та пропозиції.

Витрати на виробництво продукції рослинництва складають з таких складових: оплата праці, відрахування у резерв відпусток , насіння і посадковий матеріал, органічні і мінеральні добрива, біостимулятори росту, гербіциди, отрутохімікати, нафтопродукти, енергія, паливо, амортизація основних засобів, страхові платежі та інші [8]. Усі вказані витрати можна умовно розділити на дві групи. У першу групу входять витрати, пов’язані з дією живої праці (людино-години), а в другу – витрати матеріально-технічного характеру.

Собівартість продукції, яка реалізовується складається з усіх витрат, які були зроблені протягом певного періоду.

За своєю економічною природою собівартість відображає поточні витрати для виробництва і реалізацію продукту, а тому зниження її має велике значення для збільшення ефективності виробництва.

При розробці технологічних карт підприємство керується фактичними або такими, що реально плануються, затратами на одиницю продукції в натуральному і грошовому виразі, що склалися на момент розробки плану [18]. Технологічні карти по вирощуванні сільськогосподарських культур є основним нормативно-плановим документом багатоцільового призначення [22].

На підставі даних, наведених у технологічних картах розраховують економічну ефективність рекомендованих заходів. В основу розрахунків економічної ефективності застосування екстракту ехінацеї блідої покладені вартість продукції, затрати на її виробництво, чистий дохід.

Господарську ефективність застосування різних попередників для кукурудзи визначали шляхом порівнювання результатів польових дослідів на основі таких показників: вихід продукції з одиниці площі, вихід чистого доходу та рівень рентабельності.

Для економічної оцінки використовували наступні показники: умовно чистий прибуток, грн. з 1 га, собівартість та рентабельність виробництва 1 ц зерна. Як видно з даних таблиці 11, період 2020–2021 років був сприятливий в економічному аспекті для вирощування кукурудзи досліджуваних гібридів, про що свідчить рівень її рентабельності.

Оцінку економічної доцільності застосування досліджуваних елементів технології при вирощуванні гібридів кукурудзи проводили відповідно цін на матеріально-технічні ресурси та продукцію 2020–2021 маркетингового року. Витрати на вирощування визначалися на основі затверджених у господарстві на основі типових технологічних карт виробництва кукурудзи на зерно відповідно до високотехнологічної технології. Економічна доцільність вирощування гібридів кукурудзи Оржиця 237 МВ та ДН Хортиця в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» у 2021 році приведена у таблиці 10.

Таблиця 10

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників, 2021 р.

Показник	Гібрид					
	Оржиця 237 МВ			ДН Хортиця		
	Попередник					
	Куку-рудза на зерно	Ячмінь ярий	Пшениця озима	Куку-рудза на зерно	Ячмінь ярий	Пшениця озима
Врожайність, т/га	5,13	5,65	6,06	5,24	5,81	6,28
Ціна 1 т насіння, грн	6100	6100	6100	6100	6100	6100
Вартість валової продукції з 1 га, грн	31293	34465	36966	31964	35441	38308
Виробничі витрати на 1 га, грн	17750	17675	17760	17810	17740	17775
Собівартість 1 т, грн	3460,0	3128,3	2930,7	3398,9	3053,4	2830,4
Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	13543	16790	19206	14154	17701	20533
Рівень рентабельності, %	76,3	95,0	108,1	79,5	99,8	115,5

Аналізуючи дані таблиці 11 можна прийти до висновку, що вирощування обох досліджуваних гібридів після пшениці озимої забезпечує найкращі показники за урожайністю культури. Так, урожайність після попередника пшениця озима у гібриду ДН Хортиця перевищував Оржиця 237 МВ на 0,22 т/га.

Отже, при врожайності гібридів кукурудзи, а також показників ефективності виробництва, найбільш ефективно висівати досліджувані гібриди після пшениці озимої. Найбільший рівень рентабельності гібриду Оржиця 237 МВ після пшениці озимої склав 108,1 %, а гібриду ДН Хортиця після цього ж попередника – 115,5 %.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Дослідження стану охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальність «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області

В ТОВ «Селлар» за стан охорони праці відповідає керівник – директор господарства. Він також забезпечує проведення необхідних попереджуваних та профілактичних заходів, виконання роботи відповідно до чинних вимог поохорони праці. Директор також слідкує за належним утриманням сільськогосподарської техніки, обладнання та устаткування. Постійно працює над забезпеченням щодо усунення причин, які призводять до нещасних випадків на виробництві, отримання професійних захворювань, а також здійснює постійний контроль за додержанням працівником інструкції технологічних процесів та правил дій під час використання засобів індивідуального захисту. За необхідності вживає усі необхідні заходи для допомоги робітникам, що потерпіли.

Директор забезпечує безпосередньо функціонування системи ефективного управління охороною праці:

- створює необхідні служби і відповідними документами призначає відповідальних осіб, які забезпечують ефективні рішення з питань охорони праці, а також затверджує інструкції про обов’язки відповідальних осіб, права та контролює їх додержання;

- разом із працівниками розробляє та реалізує комплексні заходи, що направлені на досягнення визначених нормативів та підвищення відповідного рівня з охорони праці;

- забезпечує виконання усіх передбачених законом необхідних профілактичних заходів залежно від обставин;

- впроваджує сучасні інноваційні технології, досягнення технічного прогресу, впроваджує більш широко механізацію та автоматизацію виробництва тощо.

В ТОВ «Селлар» стан з охорони праці відповідає вимогам та діючим положенням, але разом з тим є і недоліки:

- співробітники не завжди дотримуються інструкцій з охорони праці, що підвищє ризики отримання травм;

6.2. Аналіз показників виробничого травматизму та захворювань в ТОВ «Селлар» та причини їх виникнення

Порядки щодо проведення обліків нещасних випадків, професійного захворювання та аварій на виробництві приведено у Постанові Кабінету Міністрів України № 337 від 17.04.2019 року.

Обов'язково розслідування таких випадків проводиться коли стан здоров'я працівника швидко погіршується та коли працівник зникає, а також за виконання трудових зобов'язань, а також коли працівник помирає на підприємстві.

У ТОВ «Селлар» в разі нещасного випадку працівник або свідок повинен негайно повідомити безпосереднього керівника виконуваних робіт чи іншу особу господарства і вжити негайних заходів для надання допомоги потерпілому.

У разі нещасного випадку керівник – директор зобов'язаний буде проводити розслідування та ведення обліку нещасного випадку, професійного захворювання чи аварій.

Інформація про актуальний стан охорони праці в ТОВ «Селлар» формується з таких джерел:

- акти нещасних випадків, звіти виробничого травматизму, аналіз причин та його показники;

- документи, що стосуються загальної та професійної захворюваності;
- матеріали щодо обстеження місць роботи працівників;
- акти розслідування нещасних випадків, пожеж тощо.

За досліджувальні роки випадків травматизму в ТОВ «Селлар» не було виявлено. Проведемо розрахунок захворювань співробітників (табл. 11):

коефіцієнт частоти захворювань визначається за формулою:

$$К_ч = \frac{Т}{Р} * 100; \quad (6.1)$$

де Т – кількість захворювань;

Р – середньоспискова кількість працівників, чол.;

$$К_{ч\ 2019} = 1/8 * 100 = 12,5;$$

коефіцієнт тяжкості захворювань визначається за формулою:

$$К_т = \frac{Д}{Т}; \quad (6.2)$$

де Д – кількість днів непрацездатності в результаті захворювання, днів.

$$К_{т2019} = 8/1 = 8;$$

коефіцієнт втрат робочого часу розраховується за формулою:

$$К_{вт} = \frac{Д}{Р} 100, \quad (6.3)$$

$$К_{вт2019} = 8/8 * 100 = 100.$$

Таблиця 11

Основні показники захворювань працівників в ТОВ «Селлар» за 2018–2020 рр.

Показник	Рік		
	2018	2019	2020
Кількість працюючих, осіб	11	11	11
Кількість захворювань, од.	-	1	-
Втрати днів непрацездатності: - від захворювань	-	8	-
Коефіцієнт частоти захворювань	-	12,5	-
Коефіцієнт важкості захворювань	-	8	-
Коефіцієнт втрат робочого часу від захворювань	-	100	-

Як видно з таблиці 11 кількість співробітників не зменшилась за роки досліджень. Спостерігається динаміка щодо зниження захворюваності в ТОВ «Селлар». Частково це відбувається за рахунок більш ретельного контролю відповідальним за ОП за додержанням правил та інструкцій.

6.3. Вимоги безпеки праці під час обробітку ґрунту

Виконуйте тільки ту роботу, яка вам доручена відповідним нарядом (крім екстремальних та аварійних ситуацій), не передоручайте її іншим особам.

Не приступайте до роботи у стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп’яніння, в хворобливому або стомленому стані.

Вимагайте від керівника виробничої дільниці чіткого визначення меж вашої робочої зони, не допускайте знаходження сторонніх осіб в робочій зоні, не передавайте будь-кому керування агрегатом.

До роботи приступайте у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають або прилягають. У даному випадку робочою зоною може бути визнано машинний двір, погоджений маршрут переїзду до місця роботи і можуть бути захоплені деталями, що обертаються. Перевірте наявність медичної аптечки, її комплектність, бачок або термос зі свіжою водою, вогнегасник, засоби індивідуального захисту.

Спецодяг тракториста-машиніста повинен відповідати виду роботи, що буде виконуватись.

Протягом зміни слідкуйте за самовідчуттям. Не примушуйте себе продовжувати роботу, відчуваючи стомленість, сонливість, раптові болі. Зупиніть агрегат, використайте медичні препарати з аптечки або зверніться за допомогою до присутніх чи сторонніх осіб.

6.4. Безпека праці в надзвичайних ситуаціях

За умов коли виникає пожежа необхідно викликати пожежну команду, повідомити керівництво та з використанням застережних заходів приступити до ліквідації причини пожежі.

За гасіння пожежі необхідно вилучити з зони можливого попадання води пестициди, взаємодія з водою яких недопустима.

Особливих заходів необхідно дотримуватись за гасіння пестицидів, що знаходяться в металевих бочках.

Для гасіння невеликих локальних загорянь пестицидів необхідно виконувати у протигазах, які мають фільтр.

6.5. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в ТОВ «Селлар»

Для покращення безпеки умов праці необхідно щоб:

- співробітники притримувалися інструкцій з охорони праці; відповідальний за охорону праці має постійно контролювати та вимагати дотримання інструкцій на робочих місцях;

- кожен робітник ТОВ «Селлар» повинен вчасно проходити інструктажі;

- працівники мають бути забезпечені всім необхідним, що записано в інструкціях з охорони праці;

- кожен співробітник має пройти навчання з охорони праці, та отримати відповідне посвідчення.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення продуктивності виробництва рослинницької продукції за результатами проведених польових досліджень встановлено особливості онтогенезу рослин і формування урожайності гібридів кукурудзи в залежності від попередника.

1. Дипломна робота передбачала узагальнення експериментальних даних, у ній наведено шляхи удосконалення вирощування кукурудзи на зерно, які стосуються особливостей формування урожаю досліджуваної культури за рахунок визначення кращого гібриду в умовах виробництва та кращого попередника для культури.

2. За вирощування гібридів кукурудзи більш інтенсивним за ростовими процесами виявились рослини обох досліджуваних гібридів при розміщенні після пшениці озимої. Площа асиміляційної поверхні рослин та динаміка її наростання до найвищих показників які були отриманні в досліді залежали від попередника. Найкращі показники площі листя однієї рослини було встановлено на кращих варіантах в гібрида ДН Хортиця, що відповідно становило 40,9 дм^2.

3. Найвища урожайність гібриду кукурудзи ДН Хортиця (6,28 т/га) під час досліджень була сформована при розміщенні досліджуваної культури по попереднику пшениця озима.

4. Гібриди Оржиця 237 МВ та ДН Хортиця практично однаково реагують на різні попередники. Обидва досліджувані гібриди більш повно розкривають свій потенціал після пшениці озимої.

5. Економічно доцільно вирощувати гібриди Оржиця 237 МВ та ДН Хортиця після пшениці озимої. Найвищий рівень рентабельності у гібриду Оржиця 237 МВ при вирощуванні його після пшениці озимої склав 115,5 %, а гібриду ДН Хортиця – 108,1 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» для отримання високого врожаю зерна кукурудзи необхідно:

1. Досліджувані гібриди кукурудзи ДН Хортиця та Оржиця 237 МВ необхідно вирощувати по попереднику пшениця озима.

2. Для більш повної реалізації потенціалу рослин та отримання найкращого рівня рентабельності на рівні 115,5 % кукурудзи перевагу при вирощуванні культури віддавати гібриду ДН Хортиця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Goor G.A.W. Van de Rice as a reclamation crop for seline soils / G.A.W. Goor // Annual Rept. Internat. Inst. Land Reclamat and improve. – Wageningen, 1966. – P. 46-55.
2. Алешин Е.П. Эффективность системы защиты риса / Е.П. Алешин, В.Д. Агарков, О.В. Подкин // Защита растений. 1980. № 3. С. 48-50.
3. Багненко В.К. Посев / В.К. Багненко // Рис на Украине. К.: Урожай, 1971. С. 101-107.
4. Балюк С.А. Стандартизація та нормування охорони родючості ґрунтів. Моніторинг та паспортизація земель / С.А. Балюк. К., 2002. С. 196-199.
5. Биоэнергетический анализ: методические рекомендации / В.Е. Кириченко, М.В. Орешкин, М.В. Болотских, Б.М. Белов, Ю.И. Усатенко, Е.П. Луганцев. – Луганск: ЛНАУ, 2004. – 51 с.
6. Блэк А.К. Растение и почва / Блэк А.К. М.: Урожай, 1973. 507 с.
7. Бойко П.І. Вплив насичення сівозмін зерновими культурами на їх продуктивність та фіто санітарний стан / П.І. Бойко [та ін.] // Зб. наук. пр.Інституту землеробства. К., 2004. Вип. 2/3. С. 49-59.
8. Будин К.З. Использование мировой коллекции растений в селекции высокопродуктивных высококачественных сортов и гибридов / К.З. Будин // Сельскохозяйственная биология. 1971. Т. 6, № 10. С. 328-337.
9. Власова О.В. Отримання просторового розподілення даних для планування зрошення / О.В. Власова // Таврійський науковий вісник. – 2005. Вип. 41. С. 137-143.
10. Гож О.А. Екологічні аспекти вирощування кукурудзи в умовах зрошення півдня України / О.А. Гож, Ю.О. Лавриненко, Т.Ю. Марченко, Р.С. Сова // Перлини степового краю: Збірник тез за матеріалами регіональної науково-практичної агроекологічної конференції, 20-22 жовтня 2015 р. – Херсон: ІЗЗ. 2015. С. 61-63.

11. Гож О.А. Селекція середньостиглих гібридів кукурудзи для зрошуваних умов // О.А. Гож, Т.В. Глушко, Т.Ю. Марченко, М.В. Нужна // Інновації в сучасній селекції та генетиці сільськогосподарських культур: зб. тез за матеріалами Всеукраїнської наукової конф. молодих вчених. Одеса, 2014. С. 3-5.
12. Гужов Ю.Г. Селекция и семеноводство культурных растений / Ю.Г. Гужов, А. Фукс, П. Валичек. М.: Агропромиздат. 1991. 463 с.
13. Довідник кукурудзовода / Третяков М.М., Чирков Ю.І., Зубенко В.Х., Третяков М.М., Шкуперла І.А. – М.: Россільгоспвидав. – 1985 – 191 с.
14. Докучаев В.В. Избранные сочинения / Докучаев В.В. – М.: Гос. издво с.-х. литературы, 1949. Том II. 427 с.
15. Зинченко В.И. Полям Крыма – почвозащитную агротехнику / В.И. Зинченко, К.Г. Женченко // Сельское хозяйство в Южной Степи: научные
16. Ковалев В.М. Теория урожая / В.М. Ковалев – М.: МСХА, 2003. – С. 53-59.
17. Лавриненко Ю.О. Наукове обґрунтування технології вирощування кукурудзи при краплинному способі поливу: Монографія / Ю.О. Лавриненко, В.Б. Рубан, В.Б. Михайленко. – Херсон: Айлант, 2014. 198 с.
18. Лимар А.О. Короткоротаційні спеціалізовані сівозміни – важливий фактор інтенсифікації зрошуваного землеробства та відтворення родючості ґрунту / А.О. Лимар. – Вісник аграрної науки. 1991. № 10. С. 37-41.
19. Методика государственого сортоиспытания селскохозяйственных культур. М., 1971. Вып. 1.2. – С. 123-127.
20. Моргун Ф.Т. Почвозащитное земледелие / Моргун Ф.Т., Шикула Н.К., Тарарико А.Г. К.: Урожай, 1983. 240 с.
21. Морозов В.В. Еколого-соціальні аспекти раціонального використання зрошуваних ландшафтів півдня України в умовах земельної реформи / В.В. Морозов, Д.О. Ладичук // Матер. межд. научн. конф. "Оптимізація агроландшафтів: раціональне використання, рекультивація, охорона". – Дніпропетровськ, 2003. С. 202-206.

22. Насінництво й насіннєзнавство зернових культур / Під редакцією М.О. Кіндрука. К.: Аграрна наука, 2003. 239 с.
23. Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва (ПівнічноЦентральний Степ України) / за ред. Ю. Тараріко. К.: ДІА, 2008. 152 с.
24. Невская В.Н. Растворы КАС с микроэлементами, ингибиторами нитрификации и пестицидами / В.Н. Невская // Химизация. 1988. № 3. С. 30-32.
25. Огінський А. Основні напрями оптимізації енергоспоживання в сільськогосподарському господарстві України / А. Огінський // Економіка України. 1998. № 4. С. 72-77.
26. Особливості розвитку фузаріозу качанів в посівах кукурудзи в залеж-ності від строків висіву та густоти стояння рослин / В.С.Циков, О.І. Лященко, К.О. Шепета, В.І. Альохін // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1997. – № 4. – С. 86-90.
27. Пащенко Ю.М., Бондар В.П., Єна В.К. Продуктивність гібридів кукурудзи та вологість зерна залежно від строків сівби // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2000. – № 14. – С. 49-51.
28. Піщева З.М. Строки сівби і продуктивність кукурудзи // Кукурудза. – 1977. – №4. – С. 16-17.
29. Попова М.М. Продуктивність сівозмін в залежності від насичення їх зерновими культурами / М.М. Попова // Зб. наук. праць Миколаївської ДСГДС. К.: БМТ, 1999. С. 228-231.
30. Почвы Украины и повышение их плодородия / под ред. Н.И. Полупана. – К.: Урожай, 1988. 293 с.
31. Решетняк Н.Ф. Влияние грунтовых вод на динамику воднорастворимых солей в почво-грунтах рисовых севооборотов / Н.Ф. Решетняк // Почвоведение. 1973. № 2. С. 111-121.
32. Рослинництво: підручник / Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О., Салатенко В.Н., Домарацький Є.О. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – 520 с., іл.

33. Рослинництво: Підручник / Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А.; за ред. О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
34. Селаври А.К. Об устойчивости проростков зерновых злаков к засолению / А.К. Селаври, В.А. Ранцаи // Труды комиссии по ирригации. – М.: Изд-во АН СССР, 1936. Вып. 8/2. С. 184-186.
35. Сидоров Ф.Ф., Переверзев Д.С. Холодоустойчивые образцы из миро-вой коллекции // Кукуруза. – 1965. – № 12. – С. 29-31.
36. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / Любович О.А., Лебідь Є.М., Шемавньов В.І. та ін. – Дніпропетровськ. – 2005. – 310 с.
37. Сівозміни на зрошуваних землях: методичні рекомендації АПК України. К.: Аграрна наука, 1999. С. 32-33.
38. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В.Ф. Сайка, П.І. Бойка. К.: Аграрна наука, 2002. – 146 с.
39. Справочник по контролю за применением средств химзащиты в сельском хозяйстве / [В.П. Васильев и др.]; под ред. В.П. Васильева. К.: Урожай, 1989. 160 с.
40. Справочник по прогнозированию и программированию урожаев на юге Украины / [Лымарь А.О., Лысогоров С.Д., Дмитренко В.П. и др.]. – Одесса: Маяк, 1987. 176 с.
41. СРСР. 1962. 290 с.
42. Стан родючості ґрунтів України: за даними VIII туру агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / [В.О. Греков, В.М. Панасенко, О.В. Морозов та ін.]. К.: СПД Креницький, 2009. 57 с.
43. Титков А.А. Влияние орошения на мелиоративные условия и почвенный покрои Присивашья / А.А. Титков, А.В. Кольцов. – Симферополь: Межрайонная типография, 1995. 167 с.
44. Томашевський Д.Ф. Кукурудза. – К.: Урожай, 1970. – 364 с.
45. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство / Ушкаренко В.О. – К.:Урожай, 1994. – 328 с.

46. Хлебов П.И., Возыка Н.С. У каждого сорта свой оптимальный срок сева // Кукуруза. – 1968. – №4. – С. 12.
47. Чумак В.С. Продуктивність сівозмін у північному Степу / В.С. Чумак, О.І. Цилюрик // Збірник наукових праць Іституту землеробства УААН. К., 2004. № 1. С. 34-38.
48. Шеларь И.А. Изменение содержания подвижных органических веществ в темносерых почвах при их сельскохозяйственном освоении и интенсивном применении удобрений / И.А. Шеларь // Состав, свойства и плодородие почв Украины. Харьков, 1990. С. 21-26.
49. Шелтон А. Роль біотехнології у рослинництві для світової системи продовольчого забезпечення / А. Шелтон // Пропозиція. 2004. № 1. С. 70-74.
50. Яцик А.В. Вода України: проблеми, перспективи / А.В. Яцик // Водне господарство України. 1996. № 2. С. 3-8.