

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра селекції, насінництва і генетики

**МАГІСТЕРСЬКА
ДИПЛОМНА РОБОТА**

на тему:

**«ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ
КУКУРУДЗИ ЗА ГРУПАМИ СТИГЛОСТІ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Іващенко Владислав Миколайович

Керівник: кандидат сільськогосподарських наук
Баган Алла Василівна

Рецензент: кандидат сільськогосподарських наук
Шакалій Світлана Миколаївна

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1 РОЛЬ ГІБРИДУ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ (огляд літератури)	6
РОЗДІЛ 2 ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
РОЗДІЛ 3 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІД-ЖЕНЬ	17
3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	17
3.2. Погодні умови місця проведення досліджень	19
3.3. Методика проведення досліджень	21
3.4. Агротехніка вирощування культури	22
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
4.1. Біометричні показники рослин гібридів кукурудзи	24
4.2. Елементи продуктивності качана гібридів кукурудзи	27
4.3. Урожайність гібридів кукурудзи	31
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ	35
РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	38
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ	42
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	53
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Кукурудза є однією із провідних зернових культур світового землеробства. У розвитку кормової бази їй належить важлива роль як високопродуктивної рослини [16]. Урожайність кукурудзи може досягати 15-20 т/га. Разом з тим, потенціал даної культури ще не повністю вичерпаний [18].

За останні роки суттєво змінилися кліматичні умови, збільшилась тривалість вегетаційного періоду понад 1-14 діб, зросла сума ефективних температур на 165 °С, збільшилася кількість опадів на 120 мм, порівняно із багаторічними даними [36]. Лише влітку кількість опадів збільшилася на 14мм.

У зв'язку з цим неможливо рекомендувати для всіх регіонів вирощування однакові прийоми агротехніки [22]. Так, необхідно у кожному окремому випадку, залежно від особливостей гібридів кукурудзи і детального вивчення із природними умовами даної місцевості, розробити агротехнічні заходи для забезпечення отримання високих і стійких врожаїв даної культури [23]. Особливо це є актуальним під час змінених кліматичних умов.

Таким чином, важливим є вивчення рівня продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи залежно від тривалості вегетаційного періоду.

Мета і завдання дослідження. Метою даної магістерської дипломної роботи є дослідження рівня прояву продуктивності гібридів кукурудзи ТОВ АПК «Маїс» в умовах Полтавської області за групами стиглості.

Відповідно до поставленої мети досліджень передбачалось вирішення наступних завдань:

1. Визначити біометричні показники рослин гібридів кукурудзи за групами стиглості.
2. Вивчити елементи продуктивності качана досліджуваних гібридів.

3. Дослідити рівень урожайності гібридів кукурудзи залежно від тривалості вегетаційного періоду.

4. Провести економічну оцінку ефективності вирощування гібридів кукурудзи.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – біометричні показники рослин, елементи продуктивності та урожайність гібридів кукурудзи ТОВ АПК «Маїс» за групами стиглості.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи: ДМС 1915, ДМС Лорд (контроль), Мрія МС (ранньостиглі); ДМС Тренд, ДМС Стікер (контроль), ДМС Прайм (середньоранні); Візир, ДМС Сектор, ДМС 3015 (контроль) (середньостиглі).

Методи дослідження:

- польові – дослідження рівня формування урожайності та біометричних показників рослин гібридів кукурудзи залежно від тривалості вегетаційного періоду;
- лабораторні – визначення елементів продуктивності качана досліджуваних гібридів;
- статистичні – проведення дисперсійного аналізу для обробки експериментальних даних рівня урожайності гібридів кукурудзи за групами стиглості.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах ТОВ "Любівщина" Миргородського району Полтавської області виділено кращі гібриди кукурудзи для отримання високої і стабільної урожайності зерна.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень рекомендовано для умов Полтавської області вирощувати гібрид середньостиглої групи Візир ТОВ АПК «Маїс» із потенціалом урожайності понад 9 т/га.

Особистий внесок здобувача. Проведення польових і лабораторних досліджень, аналіз і статистична обробка рівня урожайності кукурудзи,

оформлення результатів досліджень і формулювання висновків та пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати експериментальних досліджень за темою магістерської роботи висвітлено у Науково-практичній інтернет-конференції “Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур” (30 березня 2021 року, м. Полтава) та Міжвідомчому тематичному науковому збірнику «Зрошуване землеробство» (фахове наукове видання України) (Херсон, 2021).

Публікації. За матеріалами проведених досліджень опубліковано тезу у «Матеріалах науково-практичної інтернет-конференції “Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур”, 30 березня 2021 року, м. Полтава; фахову статтю у Міжвідомчому тематичному науковому збірнику «Зрошуване землеробство», Херсон, 2021, № 77.

Структура і обсяг роботи. Магістерська дипломна робота виконана на 53 сторінках комп’ютерного набору, містить 8 таблиць, 3 рисунки, 6 додатків, 78 літературних джерел; складається із загальної характеристики, семи розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

РОЛЬ ГІБРИДУ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ (огляд літератури)

Кукурудзу вирощують у різноманітних умовах – від тропіків із вічним літом до районів холодного поясу, із коротким і прохолодним літом [1]. Ця незвичайна здатність кукурудзи пояснюється її високою мінливістю і значною кількістю різних груп і сортів із різними морфологічними і біологічними ознаками та властивостями [35].

Продуктивність кукурудзи можна збільшити за рахунок удосконалення технології вирощування і селекційних досягнень, вмісту і виносу поживних речовин, затрат і собівартості урожаю, що залежать від сортових особливостей і технології вирощування [33].

Рівень урожайності гібриду кукурудзи визначається певною мірою його генетичним потенціалом. Хоча важливим є і вплив інших чинників виробництва, особливо агротехнічних прийомів [36].

За даними югославських вчених, частка впливу гібриду на урожайність кукурудзи складає 50 %, агротехнічних факторів – 30 % і кліматичних умов – 20 % [2].

Сорт чи гібрид є одним із важливих елементів інноваційного процесу у сільському господарстві, що забезпечує отримання необхідної кількості високоякісної продукції [37].

У 21 столітті частка сорту у формуванні величини і якості врожаю суттєво зростає, оскільки використання мінеральних добрив і пестицидів у промисловорозвинених країнах уже досягло порогу антропогенного «насичення» агробіоценозів [31]. Тоді, як залежність варіабельності величини і якості врожаю від погодних змін складає 60-80 %.

При цьому, як показують спеціальні дослідження, роль сорту є значною [38]. Світова практика і дані науково-дослідних установ свідчать про те, що у

загальному підвищенні урожайності польових культур на частку сорту припадає 25-50 % [3].

На думку американських спеціалістів у США 50 % приросту урожайності зернових культур досягається за рахунок впровадження нових сортів і гібридів, а 50 %т - за рахунок удосконалення технологій їх вирощування [25].

До такого ж висновку прийшли і вчені Західної Європи. Вони передбачають, що в майбутньому внесок сорту у ріст урожайності зросте і складатиме 60-80 % [39].

Одночасно зростає і роль сортової агротехніки, тобто прийомів найбільш ефективної реалізації потенційної продуктивності сорту [4].

За останні роки у процесі селекційної роботи продуктивність гібридів кукурудзи (ультраранньостиглих, ранньостиглих) була підвищена до 6-10т/га [23]. Ці результати були отримані під час випробування гібридів як на сортодільницях, так і у виробничих умовах [40].

У системі міроприємств по підвищенню урожайності кукурудзи важлива роль належить створенню і впровадженню у виробництво нових високопродуктивних гібридів, що найбільш повно використовують ґрунтово-кліматичні умови [5].

Тому дуже важливим аспектом виробництва стає вибір гібриду для конкретних виробничих умов. При цьому необхідно враховувати виробництво власного насіння як елементу ресурсозбереження [22].

Нові гібриди повинні відповідати вимогам виробництва за рівнем продуктивності, стійкості до хвороб і шкідників, холодо- і посухостійкості [41].

Для того, щоб визначити придатність гібриду до використання у виробництві, необхідне проведення випробувань перспективних і районованих гібридів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [44].

Рослини сучасних гібридів навіть у несприятливих умовах середовища повинні формувати економічні, але не завжди максимальні врожаї [21].

При цьому, щоб забезпечити прояв господарсько-цінних ознак і достовірний приріст урожайності, необхідно науково вибирати потрібні для конкретної зони гібриди різних груп стиглості і створити сприятливі умови для їх вирощування [6].

Тому у різних регіонах до вирощуваних гібридів встановлюють різні вимоги.

Ряд авторів стверджують про необхідність створення і використання скоростиглих гібридів для північної зони вирощування [20].

За збиральної вологості зерна понад 33 % затрати на сушіння урожаю рівні затратам на вирощування і збирання, а потім їх перевищують [45].

Отримання високих врожаїв кукурудзи на зерно у північних районах вирощування можливе при правильному підборі ранньостиглих гібридів і дотриманні технології їх вирощування [72].

Тому необхідні вітчизняні, більш ранньостиглі і високопродуктивні гібриди, у яких зерно буде достигати до 26-28 % [78].

Про використання у виробництві ранньостиглих гібридів у південних регіонах свідчать дослідження Н.Ф. Лавренчук і В.С. Сотченко [2]. Вони вказують на можливість їх використання у пожнивних і поукісних посівах, а також про велику економічну користь внаслідок короткого вегетаційного періоду і зниженої збиральної вологості [35].

Інші вчені відмічають можливість у північних районах використовувати площі після ранньостиглих гібридів кукурудзи для наступного посіву озимих зернових культур [41].

У більш теплих регіонах доцільно вирощувати середньоранні та середньостиглі гібриди. Тут ранньостиглі гібриди формують більш низьку (на 20-40 %) урожайність, а середньопізні не у всі роки досягають у фазі воскової стиглості [7].

Основним напрямом робіт вітчизняних селекціонерів є створення високоурожайних середньоранніх і середньостиглих посухостійких, стійких до вилягання і хвороб гібридів кукурудзи [19].

У той же час на півдні рекомендують вирощувати середньостиглі гібриди і вносити добрива із розрахунком родючості ґрунтів, попередника і біологічних особливостей гібридів [8].

На даний час гібриди пізньостиглої групи не мають широкого поширення у виробництві [18].

Потенційна урожайність пізньостиглих гібридів кукурудзи значно вища ранньостиглих, але у роки із нестачею тепла вони значно знижують урожайність, а в роки із оптимальною вологістю, внаслідок пізнього досягання і сильного вилягання до збирання, характеризуються значними втратами зерна [46].

Тому на фоні невизначеності гібридів кукурудзи у конкретних умовах вирощування, їх скоростиглість залежить від теплозабезпечення і тривалості дня [69].

Так, строки посіву визначаються такими показниками як тепло- і вологозабезпечення, а також фотоперіодизм [11].

Також слід звернути увагу на те, що від агрокліматичних умов змінюються відповідно вимоги до суми активних температур, що необхідні враховувати під час росту і розвитку рослин [17].

У регіонах із тривалим освітленням потреба у теплі зростає залежно від вплив фотоперіоду та норми реакції конкретних гібридів за їх скоростиглістю [3].

Так, багато ознак ранньостиглих гібридів у північних районах не підтримуються у південних [46]. Тому оцінка гібридів повинна мати відповідні критерії, на яких засновані сучасні класифікації кукурудзи за скоростиглістю: кількістю діб від посіву або сходів до певної фази, сума температур за вегетаційний період, порівняння із стандартом, кількість листків на головному стеблі тощо [55].

Класифікація ЗА Ф.М. Куперманом базується на внутрішніх закономірностях росту і розвитку рослин, має три сортотипи за

морфологічними ознаками: перший – дуже скоростиглі форми, другий – середньостиглі, третій – середньопізні і пізні форми [557].

У теперішній час різні критерії використовують метод порівняння із стандартом у вигляді шкали ФАО [76].

У якості стандартів за класами ФАО закріплені гібриди різної стиглості, що створені Державною селекційною станцією штату Вісконсин [55].

Важливим завданням під час виробництва зерна кукурудзи є наявність гібридів з високим урожайним потенціалом, адаптивністю та високим імунітетом до основних хвороб і шкідників [7].

Із впровадженням нових гібридів кукурудзи у виробництво із високим потенціалом продуктивності важливим є питання стабільності врожаю [58].

Крім того, продуктивність кукурудзи пов'язана із цілим рядом кількісних ознак рослини, що визначають їх габітус, а саме: висотою рослини, облистяністю рослин, площею листової поверхні тощо [65].

За величиною даних показників можна визначити реакцію рослин на зміну умов до проростання. За оптимальних і пізніх строків посіву відповідно висота рослин кукурудзи більша, ніж за ранніх строків [11].

У скоростиглих гібридів даний показник є більшим при значно пізніх строках посіву, а у пізньостиглих він не змінювався. При затримці росту раннього строку посіву кукурудза також переважає за висотою [67].

Також рослини ранніх строків посіву були високорослими. Строки посіву у степовій зоні України впливають на ознаку висоти рослин [68].

Вирішальним у величині приросту рослин за висотою є також показники середньодобової температури повітря і вологості ґрунту [17].

Листкова поверхня визначає також рівень і якість врожаю. Фотосинтез може проходити і в інших зелених частинах рослини, але це є незначною часткою для даного процесу [73].

Листкова площа рослин сильно варіює протягом вегетації залежно від умов водоспоживання, живлення, агротехнічних прийомів та ін. Збільшення розмірів листка не завжди має вплив на приріст врожаю зерна кукурудзи [19].

Таким чином, необхідно удосконалювати технологію вирощування рослин, коли покращення одних показників фотосинтетичної діяльності співпадає з найменшими затратами для інших [75].

Величина врожаю змінюється під впливом деяких елементів його структури. Тому основними елементами структури врожаю є кількість рядів зерен у качана, маса 1000 зерен, кількість зерен у ряду, кількість зерен на качані, маса зерна з качана [22].

До сильного варіювання показників структури урожаю можуть призводити зміни агрометеорологічних умов і технології вирощування культури [78].

Деякі вчені запропонували теорію «численних факторів» про контроль даних ознак полігенно, тобто за великою кількістю генів [25].

Підтверджено також, що деякі елементи продуктивності качана, такі як кількість рядів зерен, величина початку, кількість зерен у ряду не пов'язані між собою взаємозв'язками [74].

Під час створення нових самозапильних ліній або гібридів кукурудзи дані ознаки необхідно об'єднувати. Наприклад, кущистість і висота рослин корелює із ознакою кількості качанів на рослині [2].

За сприятливих умов вирощування двокачанні і багатокачанні форми дають найбільшу урожайність зерна кукурудзи [12].

Значно варіюють такі показники, як висота рослин, довжина і діаметр початку, кількість зерен у ряду [22].

Так, висота прикріплення початку і кількість рядів зерен у качана майже не змінюються. Слабо варіюють показники із відмінними особливостями і сортовими ознаками генотипу [16].

Важливою проблемою сільськогосподарського виробництва є погодні умови. Так, створення гібридів кукурудзи із високою стійкістю до вилягання,

високих температур, посухи, холоду і механічних пошкоджень дало б змогу зекономити значні витрати [11].

Стійкість має здатність рослини визначати її спадкові властивості, а також залишатися відносно непошкодженою при несприятливих умовах навколишнього середовища [22].

Вчені також досліджували взаємозв'язок морфологічних ознак із виляганням рослин кукурудзи [31].

Було встановлено, що стійкість до вилягання позитивно корелювала із нижчим прикріпленням початку на рослині, більш довшим опорним корінням, широким розвитком коренів, що залягають на глибину, слабшим ураженням хворобами, меншою кількістю пасинків тощо [44].

Крім того, вчені давно вже цікавилися негативним впливом високих температур на рослини [65].

Деякі вчені відмічали дане явище і дію підвищеного сухого повітря на рослини кукурудзи, залежно від зміни колоїдно-хімічних властивостей протоплазми клітин, у збільшення її проникання, затримці росту і розвитку та синтезу складних сполук [78].

Таким чином, не лише господарсько цінні ознаки кукурудзи, а й високий імунітет до основних хвороб і шкідників, впливають на створення самозапильних ліній і гібридів та завдають значних збитків сільськогосподарським виробникам [22].

Так, найбільше піддаються впливу несприятливих чинників середньостиглі і середньопізні гібриди, що часто проявляється у більш низькій озерненості качана та значному коливанні цього показника за роками, більш низьким виходом зерна із початку тощо [25].

Таким чином, для успішного вирощування кукурудзи у кожному підприємстві необхідно створити структуру посівних площ даної культури із ранньо-, середньоранніх і середньостиглих гібридів.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кукурудза є відносно теплолюбивою рослиною. Так, її насіння проростає за температури 8-10 °С, а сходи з'являються при 10-12 °С [12]. За пониженої температури коренева система рослини слабо використовує поживні речовини із ґрунту [25].

Приріст біологічної маси припиняється за середньодобової температури нижче 10 °С. За підвищення температури ріст кукурудзи підсилюється, особливо при 20-27 °С [13].

Весняні приморозки пошкоджують сходи, а осінні – всю листкостеблову масу. При цьому весняні приморозки дана культура переносить краще, ніж осінні [29].

Найбільш сприятлива температура для росту кукурудзи – 25-30 °С. Сума біологічно активних температур, необхідна для досягання скоростиглих гібридів кукурудзи, складає 1800-2000 °С, середньостиглих і пізньостиглих – 2300-2600 °С [12].

Протягом всього періоду вегетації кукурудза вимоглива до підвищеного температурного режиму [25]. Але, під час цвітіння, за високої температури (понад 32 °С) і низької вологості повітря, пилок висихає і втрачає здатність до запліднення. У результаті цього у початках кукурудзи спостерігається череззерниця і різко знижується урожайність [17].

Хоча кукурудза відноситься до порівняно посухостійких культур, але протягом вегетації для неї важливу роль має вода. На утворення 1 ц сухої речовини дана культура витрачає 174-406 ц води [33].

Середньоранні і середньостиглі гібриди кукурудзи за вегетацію використовують 300-400 м³/га води [12]. В умовах доброго водопостачання листки кукурудзи мають глянцево-зелене забарвлення, здатні протидіяти перегріву і зберігати високу продуктивність фотосинтезу [29].

Кукурудза витримує тимчасову нестачу води у ґрунті і знижену вологість повітря (листки стають світло-зеленими і жорсткими та вузькими) [18]. Нестача вологи за 10 діб до викидання волоті і протягом 20 діб після цього різко знижує урожай. Даний період кукурудзи називають критичним [47].

Але кукурудза дуже чутлива до вологи і в період наливу зерна [12]. Тому для отримання високих і стабільних врожаїв у нашій зоні нестійкого зволоження необхідно застосовувати весь комплекс агротехнічних заходів, направлених на накопичення і збереження вологи в ґрунті [19].

Кукурудза – світлолюбива рослина. Особливо вимоглива до освітлення у молодому віці і тому погано переносить забур'яненість і загущення [59].

Найбільша величина асиміляційної поверхні листя відмічається у період цвітіння-молочної стиглості, найбільший приріст сухої маси – у фазі цвітіння [12].

Високі врожаї кукурудза дає на чистих, нещільних, повітрепроникних ґрунтах із глибоким гумусовим шаром, забезпечених поживними речовинами і вологою, із рН 6,5-7 [25]. До них відносяться чорноземи, темно-каштанові, темно-сірі, суглинкові і супіщані ґрунти [17].

Кукурудза, утворюючи велику кількість органічної маси, витрачає на її формування багато мінеральних поживних речовин [25].

У початковий період росту і розвитку корені кукурудзи не здатні засвоювати достатню кількість поживних речовин із природних запасів ґрунту [20]. Тому потребу рослин у фосфорі у даний період можна компенсувати за допомогою припосівного внесення добрив [61].

Надходження поживних речовин із ґрунту у рослини починається при проростанні насіння. Чотиридобові проростки кукурудзи використовують із поживного середовища до 50 % азоту і калію, а двотижневі – до 65-75 % [71].

Потреба елементів живлення рослинами кукурудзи протягом вегетації триває до воскової стиглості зерна. Характер і інтенсивність поступання

азоту, фосфору і калію за фазами розвитку залежить від стиглості гібриду [77].

Але максимальне поглинання проходить у період за 10 діб до викидання волоті протягом 25 діб [12]. Якщо на початку вегетації засвоєння поживних речовин рослинами незначне, то перед фазою викидання волоті за добу із кожного гектара вони потребують: азоту – 3,16, фосфору – 0,87 і калію – 3,44 кг [17].

До фази молочно-воскової стиглості зерна кукурудза накопичує азоту 92 %, калію – 93 і фосфору – 70 % від їх максимуму [25].

Азот входить до складу багатьох органічних сполук. При його нестачі зменшується ріст, довжина і площа листків, загальна асиміляційна поверхня рослини, затримується розвиток кукурудзи, сповільнюється утворення хлорофілу, знижується інтенсивність фотосинтезу і білкового обміну [33].

Практичне значення азоту під час вирощування кукурудзи полягає у тому, щоб саме його вміст часто зустрічається у ґрунті у мінімальній кількості і тому, як правило, він є фактором, що лімітує величину врожаю [13].

Надходження азоту у рослини продовжується до повного дозрівання зерна і максимальне його поглинання відмічається приблизно за два тижні до викидання волоті [19]. Така особливість потребує створення таких умов у ґрунті, які б забезпечували процеси нітрифікації в активному стані [61].

У першій половині вегетації кукурудза використовує 40 % азоту, 28 % фосфору і 70 % калію. До фази викидання волоті рослини поглинають до 90% калію [12]. Після закінчення цвітіння використання рослинами калію припиняється.

Фосфор поглинається рослинами у менших кількостях, повільніше і рівномірно, ніж калій і азот [77]. Надходження його до рослин триває майже до дозрівання початків.

Фосфор стимулює утворення коренів у рослин кукурудзи і сприяє їх більш швидкому проникненню у нижні шари ґрунту [13]. Це допомагає

рослинам ефективніше використовувати запаси ґрунтової вологи за несприятливих умов водозабезпечення [19].

Від рівня фосфорного живлення залежать темпи розвитку рослин, формування і досягання початків. За нестачі фосфору у ґрунті знижується інтенсивність поглинання кукурудзою азоту, пригнічення синтезу білків, різко послаблюється ріст вегетативної маси і коренів [20]. Надлишок фосфорного живлення дещо знижує рівень накопичення вегетативної маси і зерна [33].

Таким чином, кукурудза вимоглива до умов вирощування і тому для отримання високих врожаїв необхідно суворе дотримання і постійне удосконалення технології вирощування.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

ТОВ «Любівщина» розміщене на території Миргородського району Полтавської області. Площа сільськогосподарських угідь складає - 1325,3га. Дате господарство займається вирощуванням зернових та технічних сільськогосподарських культур та розведенням великої рогатої худоби (до 100 голів).

У підприємстві дотримуються чергування культур у сівозмінах, що відповідає загальноновстановленій схемі.

Таблиця 3.1

Посівні площі та урожайність сільськогосподарських культур, середнє за 2019-2021 рр.

Культура	Площа посіву, га	Урожайність, т/га
Соя	120	2,4
Кукурудза на зерно	290	8,3
Кукурудза на силос	185	37,0
Соняшник	132	2,8
Пшениця озима	178	5,2
Ячмінь ярий	47	3,9
Бурак цукровий	82	39,0

У господарстві вирощують відповідно зернові та технічні культури, урожайність яких дорівнює середньостатистичним показникам у межах району.

На території підприємства ґрунти різняться за своєю структурою: чорноземи, солонцюваті, лучні.

Найбільш поширеними ґрунтотвірними породами у господарстві є, в основному, елювіальні породи та лесоподібні суглинки. Дані породи, зазвичай, є карбонатними, іноді засолені.

Територія даного регіону протягом 350 млн років заповнювалася морськими та континентальними відкладами, неодноразово зміщувалася зі свого місця. Характерним для даної території було опускання поверхні.

Походження даної геотектонічної структури сприяло поширенню геологічних відкладів, корисних копалин та зумовило відповідний характер рельєфу на території району. У ранньому періоді неогену сформувались: піски, пісковики, глини. Відповідно, у олігоцені сформувались: піски, пісковики, глини та вохри.

У геоморфологічному відношенні територія ТОВ «Любівщина» належить до Придніпровської низовини, і розташоване відповідно у межах Полтавської рівнини. На території господарства виділено два пониження стоку, у східній і західній частинах.

Майже вся площа орних земель господарства розташована на різних видах чорноземів. Вони сформувались, в основному, під степовою рослинністю, а саме: на слаборозчленованих лесових вододільних рівнинах і високих надзаплавних рівнинах. На низовинах, в умовах близького до поверхні залягання солонуватих ґрунтових вод, таким чином сформувалися чорноземи солонцюваті й залишково-солонцюваті. Найбільш строкатий ґрунтовий покрив спостерігався у річкових долинах, що зумовлено відповідно різною глибиною залягання підземних вод, змінами у складі гірських порід тощо.

3.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Клімат даної території, де розміщене ТОВ «Любівщина», є помірно-континентальним, в основному з достатньо теплим літом і, порівняно, м'якою зимою.

Атмосферні опади, в основному, випадають при проходженні північно-західних циклонів. Середньорічна кількість атмосферних опадів складає 580...480 мм за рік.

Крім того, для даного регіону властивим є континентальний тип річного ходу атмосферних опадів (з мінімумом узимку і максимумом улітку). Так, взимку вони, в основному, складають 19 %, весною і восени - по 23 %, а влітку – 45 % від річної норми.

Найбільш дощові місяці – травень і червень (по 70...80 мм). Мінімум опадів спостерігається у вересні. За три зимові місяці випадає, в основному, 270 мм опадів.

У нашій зоні вирощування коефіцієнт зволоження становить менше одиниці, тому створюється відповідно непромивний тип водного режиму. Отже, спостерігається випаровування вологи. Це призводить до “підтягування” легкорозчинних солей до поверхні ґрунтів.

В умовах Полтавської області протягом року часто створюються умови для формування високої ($+27^{\circ}\text{C}$ і вище) і низької (-12°C і нижче) температури повітря. Високі температури повітря спостерігаються відповідно влітку, найчастіше при антициклональному режимі погоди; низькі - взимку і обумовлені вторгненням арктичного повітря або поширення відрогу сибірського антициклону.

У посушливі періоди відповідно створюються умови для виникнення суховіїв, пилових бурь, лісових пожеж. А під дією високих і низьких температур повітря гинуть посіви, насадження.

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

озимих культур.

У результаті відлиг їх морозостійкість, в основному, знижується, а наступне пониження температури повітря і ґрунту викликає їх загибель. Небезпечне є глибоке промерзання ґрунту.

Негативним явищем для ґрунтового покриву у даному регіоні є вітрова ерозія, яка виникає за умови сильних вітрів, що видувують ґрунт. Інтенсивність видування ґрунту, значною мірою, залежить від його гранулометричного складу і вмісту в ньому гумусу.

Таблиця 3.2.

**Температура повітря та кількість опадів
за 2019–2021 рр.**

Місяці	Температура повітря, °С				Кількість опадів, мм			
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	Серед. багат.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	Серед. багат.
1	-5,3	-3,0	-3,8	-6,2	53,5	22,2	19,4	26
2	-0,9	-0,7	-1,5	-5,1	18,5	15,5	21,3	23
3	3,9	3,1	4,1	0,6	23,7	21,7	17,6	31
4	10,7	8,8	10,8	9,2	33,0	23,1	16,8	36
5	17,4	16,6	14,5	16,1	63,7	33,3	38,5	46
6	23,0	23,4	23,9	18,2	38,5	49,3	44,2	72
7	20,5	22,5	24,5	21,1	42,7	89,6	68,5	66
8	21,0	22,7	23,7	19,6	12,7	44,4	62,3	54
9	15,9	19,2	16,2	13,9	21,5	15,8	19,0	34
10	10,6	9,8	-	8,0	42,7	38,9	-	40
11	1,2	1,0	-	1,9	18,8	17,5	-	40
12	-1,3	-1,9	-	-3,9	17,0	21,2	-	39
За рік	8,6	10,1	12,5	7,8	386,3	392,5	307,6	507

На даній території спостерігаються ерозійні процеси не лише у несприятливих погодних умовах, а й спричиняють знищення в минулому рослинності, руйнування структури ґрунтів, зменшення насаджень.

Найбільше спостерігаються вітри з заходу, найменше – з півночі та південного сходу. Найбільша швидкість вітру – у лютому, найменша – у серпні. У січні вона, в основному, становить 4,8 м/с, у липні – 3,3 м/с.

Таким чином, характеристика кліматичних умов свідчить, в основному, про сприятливе вирощування сільськогосподарських культур у зоні даних досліджень. Нестійке зволоження ґрунту у весняний період відповідно потребує спеціальних агротехнічних заходів, направлених на збереження вологи у ґрунті, в основному, у верхніх шарах.

3.3. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження – дослідження біометричних показників рослини, елементів продуктивності качана та рівня урожайності гібридів кукурудзи ТОВ АПК «Маїс» (м. Дніпро) різних груп стиглості.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи: ДМС 1915, ДМС Лорд (контроль), Мрія МС (ранньостиглі); ДМС Тренд, ДМС Стікер (контроль), ДМС Прайм (середньоранні); Візир, ДМС Сектор, ДМС 3015 (контроль) (середньостиглі).

В умовах ТОВ «Любівщина» у 2019-2021 роках посів гібридів кукурудзи кожний рік проводили у рекомендовані для зони строки (перша декада травня) на глибину 5-7 см. Облікова площа ділянки складала 50 м². Повторність – чотириразова. Попередник – пшениця озима.

Досліджувані гібриди кукурудзи вивчали за такими ознаками:

- тривалість вегетаційного періоду (діб);
- висота рослини (см);
- висота прикріплення верхнього качана (см);

- кількість качанів на рослині (шт.);
- кількість листків на рослині (шт.);
- маса качана (г);
- кількість рядів зерен у качані;
- маса зерна з качана (г);
- маса 1000 зерен (г);
- урожайність (т/га).

Тривалість вегетаційного періоду, біометричні показники рослини, елементи продуктивності качана та урожайність кукурудзи досліджували за загальноприйнятими методиками.

Статистичну обробку рівня урожайності гібридів кукурудзи проводили методом дисперсійного аналізу (HP_{05}) за Б. А. Доспеховим [10, 24. 49-51, 54].

3.4. Агротехніка вирощування культури

Кукурудза, в основному, не вимоглива до вибору попередника. Так, для неї хорошими попередниками є озимі і ярі зернові культури, гречка, зернобобові, ріпак. У наших дослідженнях ми використовували за попередник пшеницю озиму.

Після збирання пшениці озимої відповідно проводять обробіток ґрунту з осені по типу поліпшеного: спочатку лущать стерню, а потім проводять оранку на глибину 22-25 см, під яку вносять органічні і мінеральні добрива.

Навесні відповідно для збереження вологи в ґрунті і знищення бур'янів проводять боронування, дві-три культивації. Останню культивацію проводять як передпосівну, безпосередньо перед посівом.

Сіють кукурудзу відповідно високоякісним насінням, із високими посівними якостями відповідно до стандарту. У даних дослідженнях для сівби використовують 9 гібридів кукурудзи компанії «Маїс»: ДМС 1915,

ДМС Лорд, Мрія МС (ранньостиглі); ДМС Тренд, ДМС Стікер, ДМС Прайм (середньоранні); Візир, ДМС Сектор, ДМС 3015 (середньостиглі).

Посів проводять, в основному, широкорядним способом із міжряддям 70 см. Норму висіву відповідно залежить від ґрунтово-кліматичних умов і стиглості гібриду і, в основному, складає 30 кг/га. Глибина загортання насіння складає 5-7 см.

Після сівби проводять коткування для вирівнювання поверхні ґрунту, а також зменшення його висихування та сприянні швидшого проростання сходів.

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

Протягом вегетації рослин проводять декілька (2-3) міжрядні обробітки. Для боротьби із шкідниками і хворобами на посівах кукурудзи використовують обприскування пестицидами.

Для підвищення імунітету рослин та швидшого росту і розвитку рослин відповідно у фазі 3-7 листків за допомогою обприскування використовують на посівах кукурудзи регулятори росту.

Збирання врожаю починають в основному за вологості зерна 35-40 %, за допомогою кукурудзозбирального комбайна. Після цього качани доочищують, підсушують і зберігають на складі або реалізують зерно.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Біометричні показники рослин гібридів кукурудзи

За середніми даними 2019–2021 років досліджень було встановлено тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості.

Ранньостиглі гібриди ДМС 1915, ДМС Лорд, Мрія МС (ФАО 190) мали вегетаційний період 96–100 діб. У середньоранніх гібридів ДМС Тренд (ФАО 290), ДМС Стікер (ФАО 250), ДМС Прайм (ФАО 250) період вегетації становив 109–111 діб (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи за групами стиглості, середнє за 2019–2021 рр.

Група стиглості	Гібрид	ФАО	Вегетаційний період, діб	Кількість листків, шт.
Ранньостигла	ДМС Лорд (контроль)	190	98	13,0
	ДМС 1915	190	96	12,5
	Мрія МС	190	100	13,5
Середньорання	ДМС Стікер (контроль)	250	109	15,5
	ДМС Тренд	290	111	16,5
	ДМС Прайм	250	110	15,5
Середньостигла	ДМС 3015 (контроль)	300	113	17,0
	ДМС Сектор	330	115	17,0
	Візир	350	122	18,5

Середньостиглі гібриди кукурудзи Візир (ФАО 350), ДМС Сектор (ФАО 330), ДМС 3015 (ФАО 300) мали вегетаційний період 113–122 доби.

Показник кількості листків на рослині у кукурудзи також залежить від тривалості вегетаційного періоду. За середніми даними даний показник за групами стиглості складав: ранньостиглі гібриди – 12,5-13,5 листків, середньоранні – 15,5-16,5 листків, середньостиглі – 17,0-18,5 листків.

Важливими біометричними показниками рослин кукурудзи є висота рослини, висота прикріплення верхнього качана та кількість качанів на рослині (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Біометричні показники рослин кукурудзи,
середнє за 2019–2021 рр.**

Гібрид	Висота рослини, см	Висота прикріплення верхнього качана, см	Кількість качанів на рослині, шт.
Ранньостигла група			
ДМС Лорд (контроль)	189,5	75,4	1,5
ДМС 1915	251,4	95,0	1,5
Мрія МС	246,8	96,0	1,7
Середньорання група			
ДМС Стікер (контроль)	245,4	76,2	1,5
ДМС Тренд	268,2	92,5	1,6
ДМС Прайм	231,0	96,0	1,5
Середньостигла група			
ДМС 3015 (контроль)	275,0	111,2	1,6
ДМС Сектор	279,6	122,6	1,6
Візир	242,5	91,5	1,6

За середніми даними показник висоти рослин у гібридів кукурудзи відповідно становив: ранньостиглі гібриди – 189,5-251,4 см, середньоранні гібриди – 231,0-268,2 см, середньостиглі гібриди – 242,5-279,6 см.

Найменшу висоту рослин мав гібрид ДМС Лорд (189,5 см), а найбільшу – гібриди ДМС Сектор і ДМС 3015 (279,6 і 275,0 см відповідно).

Показник висоти прикріплення верхнього качана має сильний взаємозв'язок із показником висоти рослини і варіював у таких межах: ранньостиглі гібриди – 75,4-96,0 см, середньоранні гібриди – 76,2-96,0 см, середньостиглі гібриди – 91,5-122,6 см.

Ранньостиглі і середньоранні групи стиглості гібридів кукурудзи за даним показником суттєво не відрізнялися, середньостиглі гібриди мали значно вищу висоту прикріплення качана.

Найменше значення даного показника відмічено у гібридів ДМС Лорд і ДМС Стікер (75,4 і 76,2 см), а найбільше – у гібриду найбільш високорослого ДМС Сектор (122,6 см).

Показник кількості розвинених качанів на рослині за середніми даними відповідно дорівнював: ранньостиглі гібриди – 1,5-1,7 шт., середньоранні гібриди – 1,5-1,6 шт., середньостиглі гібриди – 1,6.

Гібрид Мрія МС ранньостиглої групи характеризувався найбільшою кількістю качанів на рослині (1,7 шт.). Найменшу кількість качанів на рослині відмічено у гібридів ДМС 1915, ДМС Лорд, ДМС Стікер і ДМС Прайм (1,5 шт.).

Таким чином, збільшення тривалості вегетаційного періоду впливає на показники висоти рослини і висоти прикріплення верхнього розвиненого качана. Найбільш високорослими відмічено гібриди середньостиглої групи ДМС Сектор (279,6 см) і ДМС 3015 (275,0 см). Найбільша висота прикріплення качана також спостерігалася у гібриду ДМС Сектор (122,6 см).

4.2. Елементи продуктивності качана гібридів кукурудзи

Важливими елементами продуктивності качана у кукурудзи є маса, кількість рядів зерен, а також маса зерна з качана, маса 1000 зерен.

У гібридів ранньостиглої групи за роки досліджень ознака кількості рядів зерен варіювала по роках таким чином: у 2019 році була найбільшою – 16-18; у 2020 і 2021 роках – 14-16 рядів зерен (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Елементи продуктивності качана гібридів кукурудзи ранньостиглої групи

Гібрид	Роки	Кількість рядів зерен	Маса качана, г	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
ДМС Лорд (контроль)	2019	18	227,4	190,8	308,0
	2020	16	215,6	183,2	294,5
	2021	16	195,0	161,5	273,2
	<i>середнє</i>	<i>16,7</i>	<i>212,7</i>	<i>178,5</i>	<i>291,9</i>
ДМС 1915	2019	16	231,8	198,4	322,0
	2020	14	220,2	189,0	308,5
	2021	14	189,7	166,4	287,8
	<i>середнє</i>	<i>14,7</i>	<i>213,9</i>	<i>184,6</i>	<i>306,1</i>
Мрія МС	2019	16	239,2	209,8	334,0
	2020	16	223,5	193,1	320,4
	2021	14	202,3	171,5	295,6
	<i>середнє</i>	<i>15,3</i>	<i>221,7</i>	<i>191,5</i>	<i>316,7</i>

Кількість рядів зерен є сортовою ознакою, тому має відносно стабільний прояв. За даним показником найменше середнє значення мав гібрид ДМС 1915 (14,7 рядів зерен), а найбільше – контроль ДМС Лорд (16,7 рядів зерен).

Ознака маси качана у гібридів кукурудзи відповідно становила: 2019

рік – 227,4-239,2 г; 2020 рік – 215,6-223,5 г; 2021 рік – 189,7-202,3 г.

За проявом даної ознаки найменше значення відмічено у контролю ДМС Лорд (212,7 г), а найбільше – Мрія МС (221,7 г).

Показник маси зерна з качана варіював у таких межах: 2019 рік – 190,8-209,8 г; 2020 рік – 183,2-193,1 г; 2021 рік – 161,5-171,5 г.

Найменше значення показника спостерігалось у контролю ДМС Лорд (178,5 г), а найбільше – Мрія МС (191,5 г).

Ознака маси 1000 зерен відповідно складала: 2019 рік – 308,0-334,0 г; 2020 рік – 294,5-320,4 г; 2021 рік – 273,2-295,6 г.

Найменшу масу 1000 зерен мав контроль ДМС Лорд (291,9 г), а найбільшу – Мрія МС (316,7 г).

Отже, за роки досліджень найбільший прояв елементів продуктивності качана у гібридів ранньостиглої групи відмічено у 2019 році, а найменший – у 2021 році.

Найбільшим продуктивним потенціалом серед гібридів кукурудзи ранньостиглої групи характеризувався гібрид Мрія МС.

У гібридів середньоранньої групи ознака кількості рядів зерен відповідно дорівнювала: у 2019 і 2020 роках становила 14-18, у 2021 році – 12-18 рядів зерен.

За середніми даними найменше значення досліджуваної ознаки спостерігалось у гібриду ДМС Прайм – 13,3 рядів зерен, а найбільше – у гібриду ДМС Тренд (18,0 рядів зерен).

Маси качана у гібридів кукурудзи відповідно становила: 2019 рік – 235,5-254,8 г; 2020 рік – 220,8-245,5 г; 2021 рік – 208,6-232,4 г.

За проявом даної ознаки найменше значення відмічено у контролю ДМС Стікер (221,6 г), а найбільше – ДМС Тренд (244,2 г).

Показник маси зерна з качана за роками варіював таким чином: 2019 рік – 207,5-227,0 г; 2020 рік – 197,0-217,2 г; 2021 рік – 180,5-205,6 г.

Найменше значення показника спостерігалось у контролю ДМС Стікер (195,0 г), а найбільше – ДМС Тренд (216,6 г) (табл. 4.4.).

Таблиця 4.4

**Елементи продуктивності качана гібридів кукурудзи
середньоранньої групи**

Гібрид	Роки	Кількість рядів зерен	Маса качана, г	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
ДМС Стікер (контроль)	2019	16	235,5	207,5	330,8
	2020	16	220,8	197,0	318,2
	2021	14	208,6	180,5	302,4
	<i>середнє</i>	<i>15,3</i>	<i>221,6</i>	<i>195,0</i>	<i>317,1</i>
ДМС Тренд	2019	18	254,8	227,0	341,2
	2020	18	245,5	217,2	332,5
	2021	18	232,4	205,6	318,6
	<i>середнє</i>	<i>18,0</i>	<i>244,2</i>	<i>216,6</i>	<i>330,8</i>
ДМС Прайм	2019	14	242,0	216,5	336,5
	2020	14	237,8	209,0	324,0
	2021	12	223,6	196,2	310,8
	<i>середнє</i>	<i>13,3</i>	<i>234,5</i>	<i>207,2</i>	<i>323,8</i>

Ознака маси 1000 зерен знаходилася у межах: 2019 рік – 330,8-341,2 г; 2020 рік – 318,2-332,5 г; 2021 рік – 302,4-318,6 г.

Найменше значення показника відмічено у контролю ДМС Стікер (317,1г), а найбільше – ДМС Тренд (330,8 г)

Таким чином, за роки досліджень також найбільші показники елементів продуктивності виділено у гібридів середньоранньої групи у 2019 році, а найменші – у 2021 році.

Найбільшу продуктивність серед гібридів кукурудзи середньоранньої групи мав гібрид ДМС Тренд.

Таблиця 4.5

**Елементи продуктивності качана гібридів кукурудзи
середньостиглої групи**

Гібрид	Роки	Кількість рядів зерен	Маса качана, г	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
ДМС 3015 (контроль)	2019	16	262,0	234,5	349,5
	2020	14	250,8	223,0	340,4
	2021	14	237,5	209,8	325,8
	<i>середнє</i>	<i>14,7</i>	<i>250,1</i>	<i>222,4</i>	<i>338,6</i>
ДМС Сектор	2019	14	271,0	243,8	356,6
	2020	14	256,8	230,5	349,0
	2021	12	242,5	214,8	333,5
	<i>середнє</i>	<i>13,3</i>	<i>256,8</i>	<i>229,7</i>	<i>346,4</i>
Візир	2019	16	285,4	258,6	370,6
	2020	16	272,0	245,4	361,0
	2021	16	254,4	226,0	345,4
	<i>середнє</i>	<i>16,0</i>	<i>270,6</i>	<i>243,3</i>	<i>359,0</i>

За даними табл. 4.5 у гібридів середньостиглої групи показник кількості рядів зерен відповідно становив: у 2019 і 2020 роках становила 14-16, у 2021 році – 12-16 рядів зерен.

За середніми даними найменше значення досліджуваного показника спостерігалось у гібриду ДМС Сектор – 13,3 рядів зерен, а найбільше – у гібриду Візир (16,0 рядів зерен).

Ознака маси качана у гібридів кукурудзи відповідно складала: 2019 рік – 262,0-285,4 г; 2020 рік – 250,8-272,0 г; 2021 рік – 237,5-254,4 г.

За проявом даної ознаки найменше значення відмічено у контролю ДМС 3015 (250,1 г), а найбільше – Візир (270,6 г).

Показник маси зерна з качана за роками варіював у межах: 2019 рік –

234,5-258,6 г; 2020 рік – 223,0-245,4 г; 2021 рік – 209,8-226,0 г.

Найменше значення показника спостерігалось у контролю ДМС 3015 (222,4 г), а найбільше – Візир (243,3 г).

Маса 1000 зерен відповідно дорівнювала: 2019 рік – 349,5-370,6 г; 2020 рік – 340,4-361,0 г; 2021 рік – 325,8-345,4 г.

Найменше значення показника спостерігалось у контролю ДМС 3015 (338,6 г), а найбільше – Візир (359,0 г).

Аналогічно, за роки досліджень найбільше значення елементів продуктивності у гібридів середньостиглої групи відмічено у 2019 році, а найменше – у 2021 році.

Найбільшу продуктивність качана серед гібридів кукурудзи середньостиглої групи мав гібрид Візир.

4.3. Урожайність гібридів кукурудзи

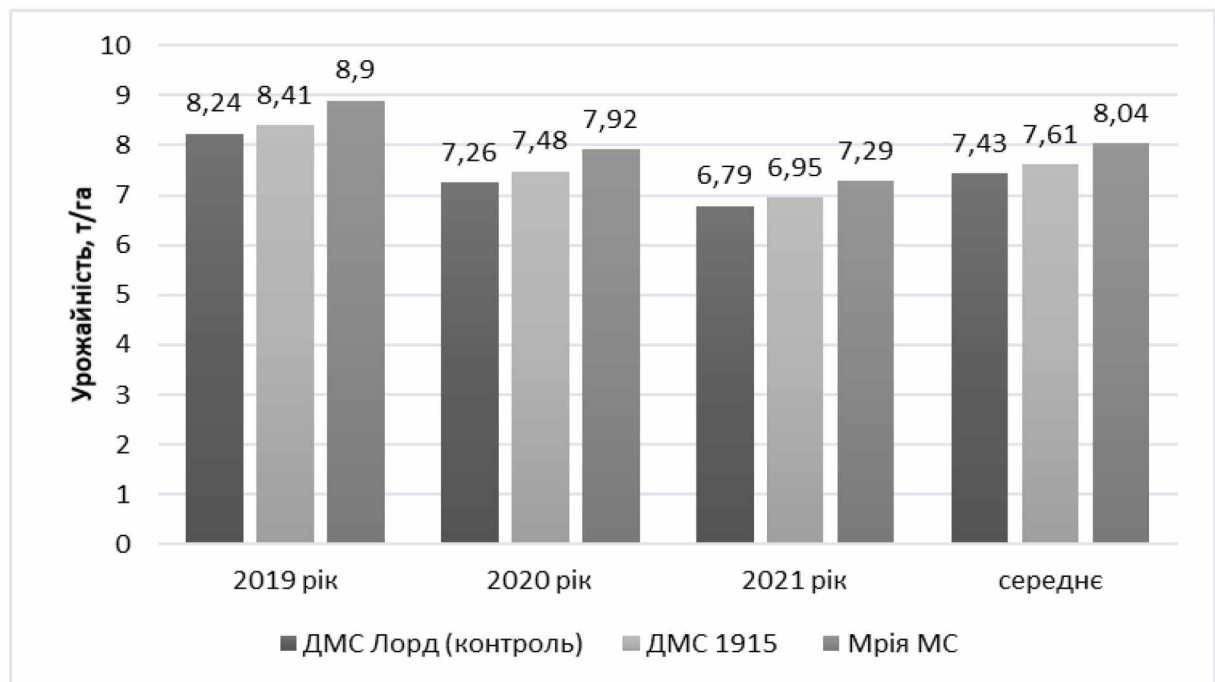
Під час досліджень майже в усіх сільськогосподарських культур, у тому числі і кукурудзи, важливою ознакою є урожайність. Дана ознака проявляється не тільки за потенціалом продуктивності рослин, а й вказує на стійкість до несприятливих факторів навколишнього середовища, здатність до механізованого збирання зерна та ін.

Показник урожайності за роки досліджень варіював аналогічно елементам продуктивності, а саме: 2019 рік – 8,24-10,10 т/га, 2020 рік – 7,26-9,01 т/га, 2021 рік – 6,79-8,38 т/га.

За групами стиглості досліджувана ознака варіювала таким чином: ранньостиглі гібриди мали найменшу урожайність відповідно: 2019 рік – 8,24-8,90 т/га, 2020 рік – 7,26-7,92 т/га, 2021 рік – 6,79-7,29 т/га.

Гібрид кукурудзи Мрія МС мав істотно більше значення даного показника за роки досліджень, порівняно із контролем ДМС Лорд. А гібрид ДМС 1915 за урожайністю знаходився на рівні гібриду-контролю.

За середніми даними ранньостиглої групи можна виділити за досліджуваним показником гібрид Мрія МС – 8,04 т/га (рис. 4.1).



НІР₀₅: 2019 – 0,54 т/га; 2020 – 0,49 т/га; 2021 – 0,42 т/га

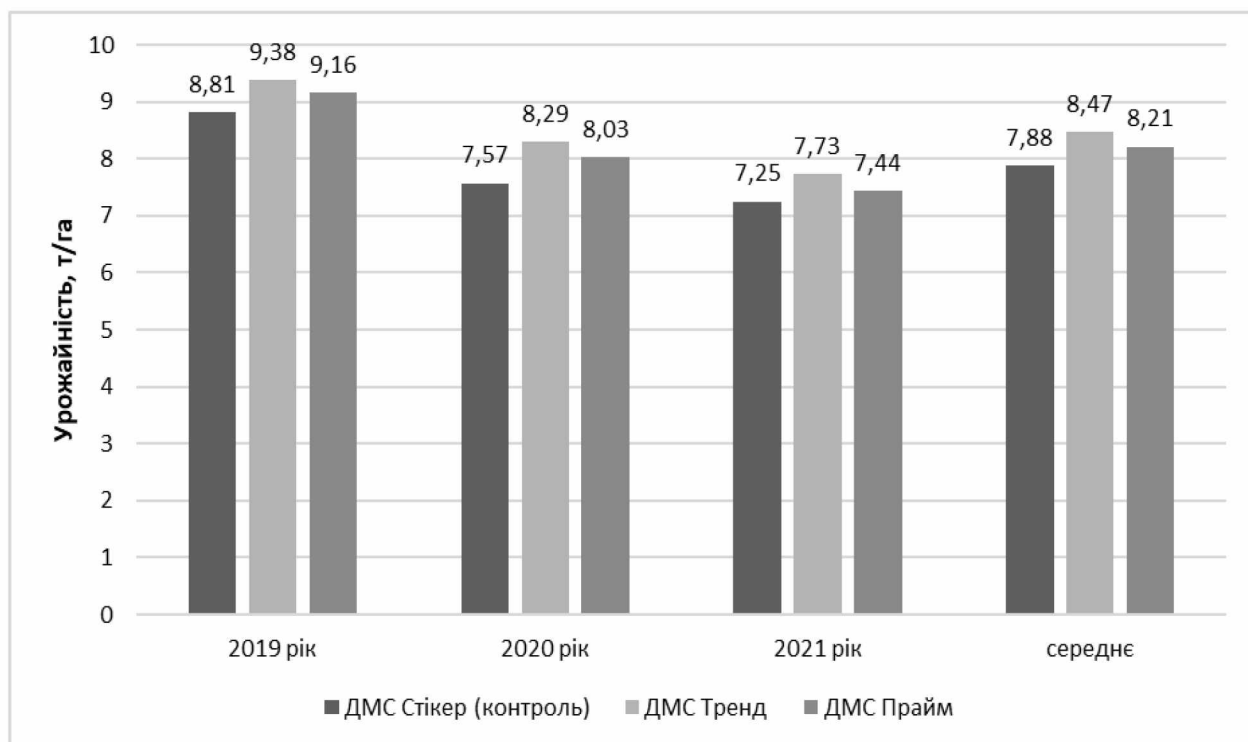
Рис. 4.1. Урожайність гібридів кукурудзи ранньостиглої групи

Гібриди кукурудзи середньоранньої групи стиглості характеризувалися дещо вищою урожайністю: 2019 рік – 8,81-9,38 т/га, 2020 рік – 7,57-8,29т/га, 2021 рік – 7,25-7,73 т/га.

Гібрид кукурудзи ДМС Тренд мав суттєво більше значення даного показника за роки досліджень, порівняно із контролем ДМС Стікер.

Гібрид ДМС Прайм за урожайністю знаходився на рівні гібриду-контролю.

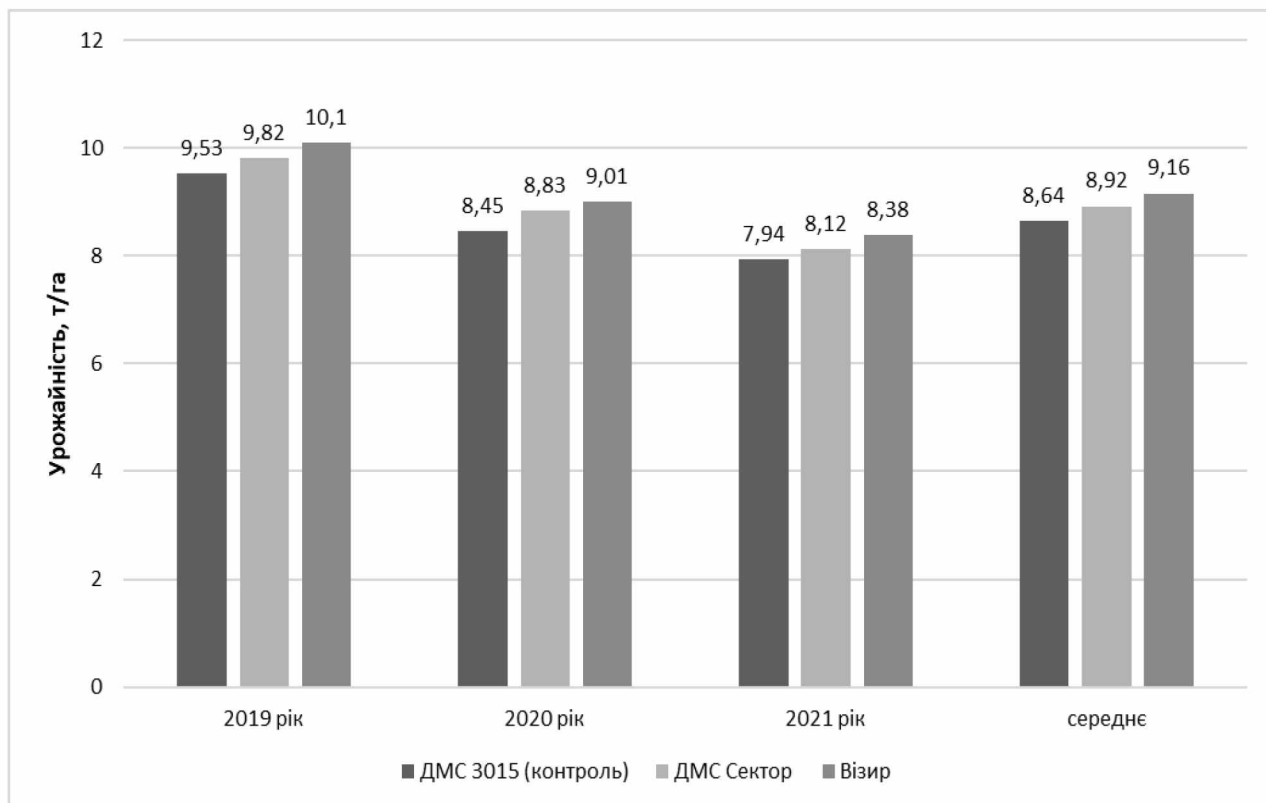
Тому за середніми даними середньоранньої групи можна відмітити за досліджуваним показником гібрид ДМС Тренд – 8,47 т/га (рис. 4.2).



НІР₀₅: 2019 – 0,45 т/га; 2020 – 0,49 т/га; 2021 – 0,39 т/га

Рис. 4.2. Урожайність гібридів кукурудзи середньоранньої групи

Гібриди середньостиглої групи мали найбільшу урожайність (рис. 4.3).



НІР₀₅: 2019 – 0,42 т/га; 2020 – 0,51 т/га; 2021 – 0,34 т/га

Рис. 4.3. Урожайність гібридів кукурудзи середньостиглої групи

Так, даний показник варіював таким чином: 2019 рік – 9,53-10,10 т/га, 2020 рік – 8,45-9,01 т/га, 2021 рік – 7,94-8,38 т/га.

Гібрид кукурудзи Візир мав істотно більше значення даного показника за роки досліджень, порівняно із контролем ДМС 3015. А відповідно гібрид ДМС Сектор за урожайністю знаходився на рівні гібриду-контролю.

За середніми даними середньостиглої групи можна виділити за досліджуваним показником гібрид Візир – 9,16 т/га.

Таким чином, із збільшенням тривалості вегетаційного періоду гібриди кукурудзи мали вищий рівень урожайності, зокрема гібриди Мрія МС, ДМС Тренд та Візир характеризувалися також найбільшим продуктивним потенціалом у межах відповідних груп стиглості.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Основним завданням сільськогосподарського виробництва є, безумовно, ефективність функціонування всіх його галузей на основі підвищення урожайності даної продукції виробництва [26].

У цьому випадку значення має економічне обґрунтування агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур з метою скорочення матеріальних затрат, підвищення виробництва праці, зниження собівартості продукції [34].

Економічна оцінка польових дослідів є відповідно заключним етапом наукових досліджень і першочерговою ланкою впровадження у виробництво кращих розробок [52].

Під час багаторічних експериментальних досліджень і виробничих дослідів в умовах Лісостепу України виявлено резерви підвищення ефективності вирощування кукурудзи на зерно за рахунок впровадження нових високопродуктивних гібридів вітчизняної селекції, рекомендованих для вирощування у даному регіоні, а також елементів технології їх вирощування [53].

Більшу частину (понад 30 %) приросту врожаю кукурудзи на зерно забезпечують оптимальна густота стояння рослин, генотип сорту чи гібриду [60]. Крім того, значно збільшується урожайність за вирощування нових гібридів кукурудзи інтенсивного типу [66].

Розрахунки економічної ефективності показують, що дані варіанти дослідів по-різному впливають на величину чистого доходу та рівень рентабельності [52].

Так, ефективність виробництва кукурудзи на зерно в умовах ТОВ «Любівщина» мала наступні значення. Отже, для вирощування досліджуваних гібридів кукурудзи застосовувалася єдина технологія.

Розрахунки проводили по гібридах середньостиглої групи, які характеризувалися найвищим рівнем урожайності.

Тому за даними технологічних карт виробничі витрати на 1 га для контролю ДМС 3015 відповідно складала – 19128,1 грн.

Вартість валової продукції кукурудзи гібриду-контролю становила:

$$7000 \text{ грн/т} \times 8,64 \text{ т/га} = 60480,0 \text{ грн.}$$

Чистий дохід на 1 га для даного гібриду дорівнював:

$$60480,0 \text{ грн.} - 19128,1 \text{ грн.} = 41351,9 \text{ грн.}$$

Собівартість 1 т гібриду ДМС 3015 складала:

$$2213,9 \text{ грн.} (19128,1 \text{ грн./} 8,64 \text{ т/га}) \text{ (табл. 5.1).}$$

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи

Показник	Гібрид		
	ДМС 3015 (контроль)	ДМС Сектор	Візір
Урожайність, т/га	8,64	8,92	9,16
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	7,5	7,6	7,7
на 1 т	0,9	0,9	0,8
Виробничі витрати на 1 га, грн.	19128,1	19376,6	19595,2
Собівартість 1 т продукції, грн.	2213,9	2172,3	2139,2
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	60480,0	62440,0	64120,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	41351,9	43063,4	44524,8
Рівень рентабельності виробництва, %	216,2	222,2	227,2

Рівень рентабельності виробництва гібриду-контролю становив:

$$41351,9 / 19128,1 * 100\% = 216,2 \%$$

Таким чином, за результатами розрахунків ефективності вирощування кукурудзи на зерно можна зробити висновок, що вигідним є вирощування гібридів кукурудзи середньостиглої групи, а саме гібриду Візир із потенціалом урожайності 9,16 т/га і рівнем рентабельності виробництва 227,2%.

У сучасних умовах зернового ринку для підвищення виробництва даної продукції необхідно, перш за все, знизити окупність ресурсів на вирощування кукурудзи на зерно, порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами. В іншому разі, дана культура буде витіснена іншими культурами або зменшить свої переваги у аграрному секторі.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Внаслідок забруднення навколишнього середовища через шкідливі викиди промислових підприємств, в Україні останнім часом дуже погіршилася екологічна ситуація [27]. Це, в свою чергу, зумовило впровадження відповідної документації, а саме, передпроектного та проектнопланового кошторису [28].

Основне завдання у даній справі виконує екологічна експертиза, яка проводить аналіз і оцінку відповідних досліджень запланованої або існуючої діяльності сільськогосподарських підприємств, що утворюють шкоду для зовнішнього середовища, а також розробку відповідних висновків і пропозицій з метою їх усунення [43].

Головною ланкою у розвитку діяльності і виробництва сільськогосподарської продукції в Україні є агропромисловий комплекс. Так, наша країна завжди була провідною по виробництву сільськогосподарської продукції, а також мала значні переваги через сприятливі ґрунтово-кліматичні умови [30].

Так, саме Україна виділяється серед інших держав родючими чорноземами, великим досвідом землеробства у галузі рослинництва, а також сприятливому географічному розміщенню для ринків збуту виробленої продукції [63].

Саме аграрний сектор є основним для ринкової економіки України. Від нього залежать такі показники, як забезпечення людей товарами повсякденного вжитку, діяльність ринку збуту продукції, робочі місця для мешканців села, соціальна і екологічна ситуація у даній місцевості [64].

Тому основними проблемами у сільському господарстві, з точки зору екології, відповідно є:

- надходження до підґрунтових вод поживних елементів із добрив, що викликають ріст водоростей та утворення планктону;

- зменшені дози азоту у атмосфері викликають негативний вплив на озоновий екран стратосфери, що відповідно можуть призвести до нітрифікації сполук азоту у ґрунті та добривах;
- через неправильне використання добрив відбувається пригнічення кругообігу та балансу поживних речовин, а також їх агрохімічних особливостей та родючості ґрунту;
- внаслідок порушення оптимального живлення рослин макро- і мікроелементами виникають різні хвороби, а також погіршується фітосанітарний стан посівів сільськогосподарських культур;
- зниження продуктивності і погіршення якості продукції польових культур, а також накопичення відповідно у них нітратів внаслідок порушення системи удобрення посівів, неправильного використання мінеральних добрив [43].

Тому з екологічної точки зору найбільшої шкідливими є азотні добрива. Так, внаслідок проходження процесів денітрифікації та амоніфікації в атмосфері відповідно утворюються газоподібні форми азоту, які спричиняють виникнення парникового ефекту [30].

Внаслідок використання значних обсягів азотних добрив відбувається істотне потепління клімату [32].

Таким чином, системи удобрення польових культур, у тому числі і кукурудзи, не повністю можуть забезпечити засвоєння рослинами мінеральних добрив [32].

Основні причини:

- відсутність рівномірного внесення добрив по всій площі;
- ускладнення під час потрапляння добрив до кореневої системи рослин;
- вимивання частини добрив у поверхневі шари ґрунту і води;
- перетворення добрив у верхніх шарах ґрунту у важкодоступні сполуки [42].

Останнім часом у водоймах збільшилося кількість сполук азоту і фосфору у виглядів стоків. Причиною цьому є постійні та стабільні змиви із полів добрив і засобів захисту рослин [43].

Через це виникає підвищений ріст і розвиток планктону у водоймищах, відбувається цвітіння води тощо [63]. На глибині річок і озер накопичуються шкідливі речовини у вигляді сірководню та аміаку. Внаслідок цього виникає дефіцит кисню у водоймах, а це, в свою чергу, сприяє загибелі тваринного і рослинного світу [62].

Останнім часом збільшилося виробництво сільськогосподарської продукції із вмістом нітратів внаслідок перевищення норм їх використання [28]. Дані сполуки входять до складу азотних добрив, а також мають негативний вплив на ріст і розвиток живих організмів [30]. Основну загрозу накопичення цих речовин складають, безумовно, виникнення небезпечних захворювань [62].

Тому під час використання інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема і кукурудзи на зерно, не завжди дотримуються норм внесення пестицидів та порушують інші вимоги щодо застосування хімічних засобів захисту [43].

Використання великих обсягів даних речовин призводить до значного забруднення навколишнього середовища і, в свою чергу, накопичення їх у продуктах харчування [63]. Часто хімічні речовини попадають за межі полів чи оброблених ділянок, і тим самим, відповідно тривалий час переміщуються у біосфері. Внаслідок випаровування, ці речовини потрапляють із ґрунту, рослин і водоймищ у атмосферу [64].

Шкідливий вплив хімічних засобів захисту є, перш за все, причиною різкого зникнення птахів, що харчуються організмами, які споживають ці шкідливі речовини [43].

Таким чином, використання пестицидів має негативний вплив на навколишнє середовище, а також через часте застосування їх для боротьби із шкідливими організмами, спричиняють негативну дію на людину [63].

Тому одним із шляхів вирішення даної проблеми є використання на посівах сільськогосподарських культур даного підприємства інтегрованої системи захисту рослин, що розробляють із врахуванням росту і розвитку як шкідливих організмів, так і рослин сільськогосподарських культур та людини.

Отже, до основних заходів з охорони навколишнього середовища в умовах даного господарства належать:

- застосування якісного основного та передпосівного обробітку ґрунту;
- дотримання системи захисту посівів від хвороб, шкідників і бур'янів, поєднуючи механічні і біологічні заходи і з хімічними;
- додаткове висаджування лісосмуг;
- підбір кращих попередників і дотримання правильного чергування їх у сівозміні;
- вирощування сортів і гібридів сільськогосподарських культур із високим імунітетом та рекомендованих для даного регіону.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, направлених на збереження здоров'я і працездатності працівників у виробничому процесі, називається охороною праці [9].

Відповідно до правил із охорони праці у рослинництві, керівник зобов'язаний передбачити заходи, які виключають негативний вплив на працівника небезпечних і шкідливих факторів, а саме:

- неогороджених рухомих частин виробничого обладнання;
- рухомих машин і механізмів;
- підвищеної напруги у електричному ланцюгу, замикання якого може пройти через тіло людини;
- підвищеної і пониженої температури поверхні обладнання і матеріалів;
- розміщення робочого місця на висоті відносно поверхні землі або підлоги;
- гострих кромek, шерохватостей на заготовках, інструментах і обладнанні;
- підвищеної і пониженої температури повітря робочої зони;
- фізичних і нервово-психічних перевантажень [48].

Якщо вводяться у експлуатацію нові об'єкти на сільськогосподарському підприємстві, то повинні обов'язково виконуватися правила екологічної безпеки [56].

Всі технологічні процеси під час виробництва продукції рослинництва повинні відповідати правилам охорони праці. Крім того, повинно досягатися таке безпечне виробництво, що б попереджало небезпечні ситуації [14].

Повинна застосовуватися техніка під час виробництва, адаптована до створених умов. Якщо виникла технологічна зупинка, то це не повинно спричиняти виробничу травму у працівника [9].

Усі виробничі процеси, що проводяться у галузі рослинництва, повинні відповідати нормам і правилам пожежної безпеки [48].

Крім того, все технологічне обладнання повинне забезпечити рівномірний і безпечний ритм безперебійної роботи. Обладнання і розміщення сільськогосподарської техніки повинне забезпечувати уникнення від зіткнення їх між собою [70].

Повинні застосовуватися безпечні прийоми під час завантажувально-розвантажувальних операцій, які б виключали або зводили до мінімуму можливість використання ручної праці [15].

На підприємстві повинні розроблятися безпечні заходи уникнення травмонебезпечних ситуацій [48].

Транспортування працівників до місця роботи повинне відбуватися на автобусах або інших транспортних засобах, на яких дозволено перевезення людей [14].

Якщо певну технологічну операцію виконують декілька працівників, то між ними повинен бути постійний візуальний зв'язок [15].

Якщо технологічні заходи у рослинництві виконуються працівниками у холодну пору року, то цими працівниками відповідно повинні дотримуватися заходи проти обмороження відповідно до погодних умов місцевості [9].

Під час виконання відповідних польових робіт, а саме боронування, посіву і коткування, міжрядного обробітку рослин, збирання, оранки та іншого обробітку ґрунту – повинні проводитися заходи, що б виключали можливість виникнення запилення у кабіні автомобіля або зводили її до мінімуму [14].

Дотримання правил безпеки згідно інструкції особливо важливі під час роботи із хімічними препаратами [70].

Завантаження машин із розкидання добрив повинне здійснюватися відповідно до вимог з охорони праці [56].

Всі роботи у галузі рослинництва можуть проводитися за різними технологіями, які повинні бути надійними і безпечними, особливо на збиральних роботах [70].

Крім того, працівнику під час контакту із шкідливими речовинами необхідно дотримуватися правил особистої гігієни та способів використання засобів індивідуального захисту [48].

Для дотримання правил із охорони праці у ТОВ "Любівщина" Миргородського району Полтавської області керівнику підприємства необхідно:

- 1) постійно контролювати вчасне дотримання всіх інструктажів із техніки безпеки та забезпечити працівників засобами першої допомоги;
- 2) забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та спеціальним одягом при виконанні робіт із хімічними речовинами;
- 3) надавати працівникам спецодяг, засоби захисту, протипожежний інвентар;
- 5) провести атестацію робочих місць тощо.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Протягом 2019-2021 років було встановлено, що збільшення тривалості вегетаційного періоду гібридів кукурудзи впливало на висоту рослини і висоту прикріплення верхнього розвиненого качана. Тому найбільшу висоту рослин мали гібриди середньостиглої групи ДМС Сектор (279,6 см) і ДМС 3015 (275,0 см). Найбільша висота прикріплення качана спостерігалася у гібриду ДМС Сектор (122,6 см).

2. За роки досліджень найбільші показники елементів продуктивності качана та рівень урожайності кукурудзи відмічено у 2019 році, а найменші – у 2021 році.

3. Найбільшим продуктивним потенціалом серед гібридів кукурудзи ранньостиглої групи характеризувався гібрид Мрія МС, серед гібридів середньоранньої групи – гібрид ДМС Тренд, серед гібридів середньостиглої групи – гібрид Візир, у якого спостерігалось найбільше значення досліджуваних показників.

4. За середніми даними урожайності ранньостиглої групи виділено гібрид Мрія МС (8,04 т/га), середньоранньої групи – гібрид ДМС Тренд (8,47т/га), середньостиглої групи – гібрид Візир (9,16 т/га). Отже, із збільшенням тривалості вегетаційного періоду гібриди кукурудзи мали вищий рівень урожайності.

5. За результатами розрахунків ефективності вирощування кукурудзи на зерно можна зробити висновок, що вигідним є вирощування гібридів кукурудзи середньостиглої групи, а саме гібриду Візир із рівнем рентабельності виробництва 227,2 %.

6. Для умов Полтавської області рекомендацією є вирощування середньостиглого гібриду кукурудзи ТОВ АПК «Маїс» Візир, який характеризується високим потенціалом продуктивності зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. І. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності посівів кукурудзи в Україні. *Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. географ. наук: спец. 11.00.09 "Метеорологія, кліматологія, агрометеорологія"*. Одеса, 2005. 19 с.
2. Агафонов Е. В., Батаков А. А. Применение удобрений под гибриды кукурузы разного срока созревания. *Кукуруза и сорго*. 2000. № 3. С. 6-8.
3. Агафонов Н. М. Сроки посева, густота растений и продуктивность кукурузы. *Кукуруза и сорго*. 1996. № 2. С. 7-8.
4. Андрієнко А. Л. Основні заходи сортової агротехніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості в північному Степу України. *Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 "Рослинництво"*. Дніпропетровськ, 2004. 19 с.
5. Анішин С. Л. Сучасні стратегії підживлення кукурудзи. *Зерно*, №3. 2013. С. 18-21.
6. Антонюк С. П., Вишневський С. П., Гаркава О. М. Добір вихідного матеріалу кукурудзи на жаростійкість. *Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур: Тези наук. міжнарод. симпозіуму*. Х., 2004. С. 69.
7. Баган А. В., Шакалій С. М., Юрченко С. О., Іващенко В. М., Бараболя О. В., Покотило А. В. Формування біометричних показників та рівня урожайності гібридів кукурудзи за групами стиглості. *Зрошуване землеробство*, 2021. № 77.
8. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів. *Пропозиція*. 2013. № 5 (215). С. 74-75.
9. Беляков Г. И. Охрана труда. М.: Агропромиздат, 1990. 320 с.
10. Білоножко І. М., Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Київ: Урожай. 1994 334 с.

11. Бомба М. Я., Бомба, М. И. Комплексное действие обработки, удобрений, гербицидов на продуктивность кукурузы. *Кукуруза и сорго*. 2000. № 4. С. 7-8.
12. Вожегов Р. А., Филиппев И. Д., Мелашич А. В., Дымов А. Н. Пособие при проведении полевых и лабораторных работ. Херсон, 2011. 14 с.
13. Гаврилук М. М. Насінництво й насіннезнавство польових культур. К.: Аграрна наука, 2007. С. 54-56.
14. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.
15. Геврик Є. О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. 280 с.
16. Гур'єва І. А., Вакуленко С. М., Степанова В. П., Кузьмишина Н.В. Генетичний потенціал сучасного вихідного матеріалу кукурудзи. *Генетика і селекція на межі тисячоліть*. К.: Логос, 2001. Т. 2. С. 610–615.
17. Гур'єва І. А., Рябчун В. К., Літун П. П. Методичні рекомендації для польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. [2 вид.]. Харків: Ін-т рослинництва, 2003. 43 с.
18. Гур'єва І. А., Кузьмишина Н. В. Цінний вихідний матеріал для селекції самозапилених ліній кукурудзи. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. К., 2004. С. 341–344.
19. Гурєва І. А., Рябчун В. К. Генетичні ресурси кукурудзи в Україні. Х., 2007. 391 с.
20. Даниленко Ю. П., Любименко Т. А. Совершенствование технологии возделывания кукурузы - основной путь повышения урожайности. *Кукуруза и сорго*. 2003. № 6. С. 2-3.
21. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік.
22. Дзюбецький Б. В. Селекція кукурудзи. *Навчальний посібник «Спеціальна селекція польових культур»*. Білоцерківський Національний аграрний університет. Біла Церква, 2010. С. 120-146.

23. Домашнев П. П., Дзюбецкий Б. В., Костюченко В. И. Селекция кукурузы. М.: Агропромиздат, 1992. 207 с.
24. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 416 с.
25. Елисеев А. И. Продуктивность гибридов кукурузы различной скороспелости в зависимости от применения комплексных водорастворимых удобрений на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья: *автореферат диссертации кандидата с.-х. наук*. Краснодар, 2009. 24 с.
26. Єрмоленко Ю. Жнива 2008 - прибутковий бізнес чи все ще збиткове сільське господарство. *Агроном*, 2008. № 4. С. 90-91.
27. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.
28. Закон України "Про екологічну експертизу". *Відомості Верховної Ради України*. 1995. № 8. С. 54-55.
29. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
30. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія. Суми: ВТД «Університетська книга». 2003. 416 с.
31. Зуза В. С. Вплив забур'яненості посівів на врожай кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2004. №6. С. 15-17.
32. Калетник Г. М. Вплив біоенергетики на екологічний стан навколишнього середовища України. *Вісник аграрної науки*. 2009. №10. С. 53-57.
33. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Гур'єва І. М. Ідентифікація ознак кукурудзи (*Zea mays* L.). Навч. посібник. Укр. акад. аграр. наук, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Х.: Ін-т рослинництва, 2007. 137 с.
34. Ковальчук М. І. Економічний аналіз у сільському господарстві: навч.-метод. посібник для самостійного вивчення дисципліни. К.: КНЕУ. 2002. 282 с.
35. Козубенко Л. В., Гурьева И. А. Селекция кукурузы на раннеспелость. Х., 2000. 239 с.

36. Козубенко Л. В., Чупиков Н. М., Камышан Т. П. Генетико-селекционные аспекты гетерозисной селекции кукурузы. *Труды по фундаментальной и прикладной генетике*. Х.: Штрих, 2001. С. 183-196.
37. Козубенко Л. В. Использование различных по генетическому происхождению исходных материалов в гетерозисной селекции кукурузы. *Труды по фундаментальной и прикладной генетике*. Х., 2003. Вып. 2. С. 141-158.
38. Колісник О. М. Селекція вихідного матеріалу кукурудзи на стійкість до хвороб і шкідників в умовах центрального Лісостепу України. *Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (10-12 листопада 2010 р.)*. Миколаїв: МДАУ, 2010. С. 225-227.
39. Кононенко О. В. Взаємозв'язок продуктивності з елементами структури качана у ліній кукурудзи. *Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення: Тези Всеукр. наук.-практ. конфер. молод. вчених і спеціал.* Дніпропетровськ, 2000. С. 74.
40. Конопля Н. И., Мацай Н. Ю. Кукуруза на пищевые цели. *Кукуруза и сорго*. 2002. №4. С. 7-8.
41. Кошеляев В. В. Селекция раннеспелых линий кукурузы в Пензенской области. *Кукуруза и сорго*. 2000. № 5. С. 11–15.
42. Куценко О. М., Писаренко В. М. Агроекологія. Київ: Урожай. 1995. 256 с.
43. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.
44. Лавриненко Ю. О. Вожелова Р.А., Коковіхін С. В. Кукурудза на зрошувальних землях. Херсон: Айлант, 2011. 468 с.
45. Лавриненко Ю. О., Найдьонов В. Г. Параметри адаптивності нових гібридів кукурудзи. *Зрошуване землеробство*. 2007. № 48. С. 42-46.
46. Лавриненко Ю. О., Маслова Л. Г., Польський В. Я., Туровець В.М. Селекція гібридів кукурудзи ФАО 400–600 для умов зрошення. *Зрошуване землеробство*. 2009. № 52. С. 85-90.

47. Лихочвор В. В. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ Українські технології, 2002. С. 77-79.
48. Лехман С. Д., Рубльов В. І., Рябцев Б. І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. 272 с.
49. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск другий. (Зернові, круп'яні та зернобобові культури.) За ред. В. В. Волкодав. Київ, 2001. 112 с.
50. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. [Лебідь Є. М., Циков В. С., Пашенко Ю. М. та ін.]. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
51. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи [І. А. Гур'єва, В. К. Рябчун, П. П. Літун]. Х., 2003. 43 с.
52. Михайленко І. В. Економіко-технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2012. Вип. 78. С. 32-35.
53. Михайличенко Б. П., Кутузова А. А., Новоселов Ю. К. Методическое пособие по энергетической и экономической оценке технологии и систем кормопроизводства. М.: Колос. 1995. 217 с.
54. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 344 с.
55. Мокрієнко В. А. Мінеральне живлення кукурудзи. *Агроном*. 2009. № 2. С. 102-104.
56. Москальова В. М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671 с.
57. Моргун В. В. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть У 4 т. К.: Логос, 2001. Т. 2. С. 319–527.

58. Мустяца С. И., Борозан П. П., Мистрец С. И. Итоги селекционной работы с раннеспелой кремнистой зародышевой плазмой. *Кукуруза и сорго*. 2001. №6. С. 10–16.
59. Неделькович М., Туз П. Руководство по возделыванию кукурузы на зерно. Львов: НВФ «Українські технології», 2003. 60 с.
60. Павчак В. А., Іванчук Р. А., Поплавський В. Г. Економіка сільського господарства. К: Вища школа, 1990. 392 с.
61. Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозберігаючі технології вирощування гібридів кукурудзи. Д.: АРТ-ПРЕС, 2009. 224 с. + вкл.
62. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроекологія. Полтава, ІнтерГрафіка, 2003. 323 с.
63. Понуренко С. Г., Гур'єва І. А., Панченко І. А. Фенотипічний ефект та екологічна пластичність зразків генофонду кукурудзи за ознаками якості зерна і продуктивності. *Наукові праці Полтавського ДАА*. Т.4 (23). Сільськогосподарські науки. Полтава, 2005. 187 с.
64. Романенко О. В., Костилов О. В. Основи екології. Навчальний посібник. Київ: Фітосоціоцентр. 2005. 150 с.
65. Савкіна В. М., Гончаров В. М. Перспективи розвитку виробництва та споживання зерна кукурудзи. *Молодий вчений*. 2014. № 6. С. 22-23.
66. Самойленко А. Г. Перспективи виробництва кукурудзи в Україні. *Агроінком*. 2009. № 1. С. 44-46.
67. Сатарова Т. Н., Черчель В. Ю., Черенков А. В. Кукуруза: биотехнологические и селекционные аспекты гаплоидии. Днепропетровск: Новая идеология, 2013. 552 с.
68. Спеціальна селекція польових культур: навч. посібник За ред. В. Д. Бугайова, С. П. Васильківський, В. А. Власенко та ін. Біла Церква, 2010. 368 с.

69. Ушкаренко В. А., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві: Навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.
70. Федотов М. І., Лапенко Т. Г., Дрожжана О. І. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.
71. Циков В. С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена. Днепропетровск: Зоря, 2003. 296 с.: ил.
72. Чернобай Л. М. Ознакова колекція – джерело стійкості проти сажкових хвороб вихідного матеріалу для селекції кукурудзи в умовах східного лісостепу України. *Генетичні ресурси рослин*. 2008. № 5. С. 147-159.
73. Чернобай Л. Н., Козубенко Л. В., Камышан Т. П., Чупиков Н. М. Создание скороспелых гибридов кукурузы. *Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва: Тези доп. міжнар. конф., присвяч. 90-річчю від заснування Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва УААН*. Х., 1999. С. 48-50.
74. Чубко О. Кукурудза “Сінема, сінема – от тебя мы без ума”. *Агросектор*. 2005. № 1. С. 8-9.
75. Чупіков М. М., Овсяннікова Н. С., Барсуков І. П. Цінний вихідний матеріал для створення селекції гібридів кукурудзи. *Генетичні ресурси рослин: науковий журнал*. № 4. Х., 2007. С. 64–69.
76. Шпаар Д. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование. К.: Издательский дом «Зерно», 2012. 464 с.
77. Якунін О. П., Котченко М. В. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2007. № 2. С. 13–16.
78. Якунін О. П., Котченко М. В. Шляхи підвищення врожайності кукурудзи в товарних і насінницьких посівах. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2008. № 35. С. 55–59.