

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Ступінь вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

*«Допускається до захисту»*  
Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
к.с.-г.н., доцент Мицик О.О.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ  
РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ  
ЗЕРНА В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОС» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Здобувач вищої освіти:** \_\_\_\_\_ Мироненко В.Є.

**Керівник дипломної роботи:**  
доцент \_\_\_\_\_ Шевченко С.М.

**Консультант з економіки:**  
професор \_\_\_\_\_ Приходько І.П.

**Консультант з охорони праці:**  
доцент \_\_\_\_\_ Деркач О.Д.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Ступінь вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

\_\_\_\_\_

(підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р.

### **ЗАВДАННЯ**

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти  
**Мироненка Владислава Євгеновича**

**1. Тема роботи: ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОС» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

**2. Вихідні дані для роботи:**

- с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «Агрос»
- сільськогосподарська культура – кукурудзи на зерно

**3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) дати оцінку продуктивності гібридів кукурудзи зерно з різним періодом вегетації; виявити біологічну ефективність гербіциду в захисті рослин від засміченості посівів кукурудзи на зерно; провести оцінку економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи на зерно при використанні різних прийомів в умовах.**

**4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)**

книга історії полів, карта забур’яненості землекористування, схема полів сівозмін, генплан.

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

Розділи	Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка		
Охорона праці		

**6. Дата видачі завдання:** \_\_\_\_\_Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ	04.09.2021 20.09.2021	виконано
2.	Огляд літератури з теми	04.09.2021 20.09.2021	виконано
3.	Умови та методика проведення досліджень	01.10.2021 02.11.2021	виконано
4.	Експериментальна частина	03.05.2022 24.08.2022	виконано
5.	Економічна ефективність	03.09.2022 10.11.2022	виконано
6.	Охорона праці	04.10.2022 10.11.2022	виконано
7.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	01.11.2022 18.11.2022	виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. НАУКОВІ ЗАСАДИ ТА ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (сучасний стан вивченості питання)	9
1.1. Значення сортів та гібридів у отриманні врожаю зерна кукурудзи	9
1.2. Проблеми захисту рослин кукурудзи від бур'янів	13
2. ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Ґрунтовий покрив та його агрохімічна характеристика	20
2.2. Агрокліматичні ресурси та варіабельність погодних умов у роки досліджень	22
2.3. Схема досліду та її обґрунтування	23
2.4. Методика спостережень, обліків та аналізів у дослідгах	24
2.5. Характеристика об'єктів досліджень	26
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
3.1. Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи	28
3.2. Густина стояння рослин гібридів кукурудзи	31
3.3. Флористичний склад та динаміка засміченості посівів кукурудзи	33
3.4. Динаміка продуктивної вологи у ґрунті	37
3.5. Врожайність гібридів кукурудзи на зерно	39
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	41
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	44
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві	45
5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві	46

5.3. Вимоги охорони праці під час обробітку та збирання продукції землеробства	
5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві	54
ВИСНОВКИ	55
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58

## РЕФЕРАТ

**Тема дипломної роботи.** Вплив елементів технології вирощування на врожайність зерна різностиглих гібридів кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрос» Дніпровського району Дніпропетровської області

**Об'єкт вивчення.** Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від використання гербіцидів.

**Предмет дослідження.** Гібрид кукурудзи СИ Талісман (ФАО 180), СИ Шикарі (ФАО 200), СИ Амбатор (ФАО 230), СИ Фрегат (ФАО 250).

**Методи дослідження.** Методологія досліджень заснована на вивченні наукової літератури вітчизняних та зарубіжних авторів. Методи досліджень: теоретичні – опрацювання результатів досліджень методом статистичного аналізу; емпіричні – польові дослідження, графічне та табличне відображення отриманих результатів.

**Наукова новизна досліджень.** Виявлено, що в умовах степової зони України вищою врожайністю та кормовою продуктивністю відрізняються гібриди кукурудзи на зерно з ФАО 200-220. Застосування гербіциду Елюміс, МД в агротехнології кукурудзи забезпечує зниження засміченості посівів кукурудзи на 87%, маса бур'янів знижується в 2,3 рази порівняно з дворазовою міжрядною обробкою посівів. Що в середньому підвищувало урожайність зерна гібридів кукурудзи на зерно на 7,2 %.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 66 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць. Список використаних джерел складається з 67 найменувань.

**Ключові слова:** КУКУРУДЗА, ВИРОЩУВАННЯ, ГІБРИД, ГЕРБІЦИДИ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Підвищення зернової продуктивності сівозмін і виробництво цінних і дешевих кормових ресурсів для розвитку галузі тваринництва пов'язані з введенням у сівозміни посівів кукурудзи, яка відрізняється високою продуктивністю, її зерно-універсальністю використання, а з агрономічної точки зору дана культура є цінним попередником для більшості видів сільськогосподарських рослин. Однак кукурудза на зерно в умовах степової зони України вирощується ще не на достатній площі, насамперед через відсутність адаптивних технологій її вирощування, що зумовлює низьку її продуктивність.

В Україні посівні площі під кукурудзою займають понад 2,5 млн. га, при цьому поступово зростають показники середньої врожайності: якщо 2001 року вона становила 2,8 т/га, то 2021 року – вже 6,75 т/га. Такі результати виявилися можливими завдяки вдосконаленню технологій вирощування кукурудзи, застосуванню сучасних засобів захисту та поширенню якісного насіння, високопродуктивних гібридів із застосуванням інноваційних агротехнологій. Однак, враховуючи високу продуктивність цієї культури, площі, що відводяться для її обробітку, незаслужено занижені.

Згідно з даними служби державної статистики щодо Дніпровського району Дніпропетровської області, врожайність кукурудзи на зерно в період 2016-2021 років. змінювалася від 4,72 до 6,07 т/га.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Наукові дослідження підтверджуються експериментальними даними, отриманими в польовому досліді та лабораторних аналізах з використанням методів кореляційної та дисперсійної обробки результатів досліджень та позитивним економічним ефектом. Наукова робота виконувалася за єдиною тематикою кафедра загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу

України». Науково-дослідна тема затверджена в УкрІНТЕІ (реєстраційний номер 0120U007128).

**Мета досліджень:** розробити та обґрунтувати прийоми обробітку кукурудзи на зерно для підвищення її кормової продуктивності в умовах Середнього Поволжя.

Основні завдання досліджень:

- дати оцінку продуктивності гібридів кукурудзи на зерно з різним періодом вегетації;
- виявити біологічну ефективність гербіциду в захисті рослин від засміченості посівів кукурудзи на зерно;
- провести оцінку економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи на зерно при використанні різних прийомів в умовах степової зони України.

**Об'єкт вивчення.** Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від використання гербіцидів.

**Предмет дослідження.** Гібрид кукурудзи СИ Талісман (ФАО 180), СИ Шикарі (ФАО 200), СИ Амбатор (ФАО 230), СИ Фрегат (ФАО 250).

**Методи дослідження.** Методологія досліджень заснована на вивченні наукової літератури вітчизняних та зарубіжних авторів. Методи досліджень: теоретичні – опрацювання результатів досліджень методом статистичного аналізу; емпіричні – польові досліді, графічне та табличне відображення отриманих результатів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Виявлено, що в умовах степової зони України вищою врожайністю та кормовою продуктивністю відрізняються гібриди кукурудзи на зерно з ФАО 200-220. Застосування гербіциду Елюміс, МД в агротехнології кукурудзи забезпечує зниження засміченості посівів кукурудзи на 87%, маса бур'янів знижується в 2,3 рази порівняно з дворазовою міжрядною обробкою посівів. Що в середньому підвищувало урожайність зерна гібридів кукурудзи на зерно на 7,2 %.

**Теоретична та практична значимість** полягає в обґрунтуванні



прийомів вирощуванні гібридів кукурудзи на зерно з різним періодом вегетації. Виявлено, що найбільш продуктивними для умов Дніпровського району Дніпропетровської області є гібриди з ФАО 200-220, гібриди з ФАО 180 і менше мають меншу тривалість вегетації і відносно низьку продуктивність. При вирощуванні гібридів з ФАО 240 і більше продуктивність може зростати, проте зерно відрізняється підвищеною вологістю, а в окремі роки не визріває. При вирощуванні кукурудзи на зерно найефективніше застосування гербіцидів у порівнянні з міжрядною обробкою посівів.

Отримані результати мають важливе практичного значення для господарств різних форм власності.

**Особистий внесок.** Автор самостійно проводив планування теоретичних та експериментальних досліджень, брав безпосередньо участь у закладанні та проведенні польових дослідів, виконував обліки, спостереження та аналізи. Представляв наукові звіти, на підставі яких узагальнив отримані результати та сформував висновок та пропозиції виробництва. Особистий внесок автора оцінюється у 80%.

**Апробація результатів дипломної роботи.** Матеріали дипломної роботи доповідалися на конференції молодих вчених та спеціалістів «Інноваційні розробки молодих вчених» (Дніпро, 2022) та розглядалися і затверджувалися на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

**Структура і обсяг роботи.** Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 66 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць. Список використаних джерел складається з 67 найменувань.

# РОЗДІЛ 1

## НАУКОВІ ЗАСАДИ ТА ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

(сучасний стан вивченості питання)

### 1.1. Значення сортів та гібридів у отриманні врожаю зерна кукурудзи

Кукурудза - одна з найважливіших культур у світовому землеробстві, основні напрями її обробітку пов'язані з отриманням зерна та кормів. Завдяки унікальним властивостям субтропічна рослина набула поширення в багатьох північних європейських країнах, у тому числі в Україні [1-2].

Нині за валовими зборами зерна кукурудза посідає перше місце у світі – 905 млн. тонн. За останні 100 з лишком років валовий збір зерна кукурудзи збільшився більш ніж у 9 разів. За даними FAO та USDA, стрімке зростання споживання та виробництва кукурудзи почалося з 2013 року. Позитивні тенденції спостерігалися як і площі вирощування кукурудзи, і обсягах валового збору врожаю. Протягом останніх років в Україні спостерігається зростання як посівних площ, так і валових зборів кукурудзи на зерно [3].

Безумовно, що розширення посівів кукурудзи та підвищення її врожайності є результатом селекційного процесу, завдяки чому значно зросла продуктивність гібридів та суттєво підвищилася їх пристосованість до нестачі тепла.

Наприклад, у Німеччині освоєння нових селекційних методик на основі використання гетерозису та цитоплазматичної чоловічої стерильності в 40-х роках минулого століття дозволило збільшити продуктивність кукурудзи в 2 рази [4-5].

В умовах високої інтенсифікації виробництва переважне поширення набувають сорти та гібриди інтенсивного типу, які в модельних експериментах, подібних до конкурсного випробування у схемі селекційного процесу або дослідів державного сортовипробування, виявляються

конкурентнішими, але не відрізняються широкою адаптивністю і в екстремальних умовах часто дають нижчі врожаї, ніж сорти менш інтенсивного типу. Отже, після відбору за морфологічними ознаками моделі (ідеатипу) виникає необхідність перевірки відповідності відібраного генотипу ідеатипу за показниками загальної (широкої) адаптаційної здатності, тому така оцінка може виявити закономірності в процесах росту та розвитку рослин кукурудзи різних груп стиглості, встановити норму їхньої реакції на мене зовнішні погодні умови та рівень агротехніки з визначенням параметрів екологічного середовища та адаптивності за основними господарсько-цінними ознаками [5-7, 3].

Зростання врожайності та валового збору зерна обумовлене оптимізацією структури посівних площ, а також розробкою та впровадженням адаптивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Адаптація передбачає, перш за все, пристосування рослин до конкретних ґрунтово-кліматичних та інших умов середовища, а агротехнологія спрямована на послідовну оптимізацію лімітуючих факторів їх зростання та розвитку. На думку вчених найважливішою умовою інтенсифікації рослинництва є його «...орієнтація на найбільш ефективне використання адаптивних (пристосувальних) та адаптуючих властивостей найважливіших біотичних компонентів агробіоценозів, і насамперед культивованих видів та сортів рослин» [8-9].

Вибір гібриду кукурудзи має визначальне значення, оскільки на цей фактор припадає суттєве збільшення врожаю. Так, наприклад, за даними вчених, в умовах степової зони України на частку цього фактора припадає 43,5% [10].

Очевидно, що сорти (гібриди) сільськогосподарських культур мають різні адаптаційні властивості, тому при розробці агротехнологій значення має їх підбір, а для кукурудзи на зерно, особливо в умовах степовій зоні України, де обмежені теплові ресурси, важливою властивістю є тривалість вегетації, саме на даний ознаку слід звертати увагу при доборі гібридів [11].

В різні роки вчені намагалися оцінити роль різних агротехнічних прийомів у формуванні врожайності сільськогосподарських культур. Логічно зрозумілу модель наводять вчені Інституту зернових культур, які зазначають, що при підвищенні інтенсифікації внесок родючості ґрунту, погоди, обробітку ґрунту зменшується, але зростає роль добрив, сорту та насіння, захисних заходів [12].

В даний час різні критерії оцінки гібридів до певної міри інтегрує метод порівняння зі стандартом, реалізованим у вигляді шкали ФАО з розбивкою на класи без надання їм назв. Кожному класу гібридів на шкалі, що включає інтервал чисел ФАО від 100 до 900, відведений діапазон 100 одиниць. Критерієм включення гібрида в той чи інший клас є результат його ідентифікації по відношенню до стандарту. Як стандарти за класами закріплені гібриди різної скоростиглості, виведені на Державній селекційній станції штату Вісконсін. Біологічний зміст чисел ФАО виникає лише за їх зіставленні, у своїй різниці 10 одиниць відповідає розбіжностям у поступовій динаміці розвитку гібридів на 1-2 діб на середньоєвропейських широтах чи з вологості зерна на 1-2 % [1-2, 5, 13].

У вітчизняних класифікаціях для основних районів кукурудзівництва нашої країни прийнята наступна класифікація: перша група (ФАО 100 - 199) - ранньостиглі гібриди, друга (ФАО 200 - 299) - середньоранні, третя (ФАО 300 - 399) – середньостиглі, (400-499) - середньопізні гібриди [1-2, 5, 14] .

Прагнення об'єктивної систематизації біотипів стосовно агрокліматичних районів призвело до виникнення зональних класифікацій. Наприклад, для Німеччини, для Польщі та ін. Незважаючи на відмінності по регіонам, шкала ФАО та засновані на ній класифікації набули найширшого поширення у світі [1-2, 7, 14].

Спираючись на цю класифікацію, слід припустити, що для умов степової зони України, де тривалість безморозного періоду становить 220-255 днів, а сума позитивних температур - 3200-3400 °С інтерес становлять гібриди групи стиглості з ФАО не більше 300. До того ж у межах кожної групи сорту та

гібриди за довжиною вегетації суттєво відрізняються і насамперед щодо реакції на зовнішні умови, що викликає необхідність вивчення їх продуктивності та адаптаційних властивостей у конкретних регіональних умовах. Здатність качанів і зерна кукурудзи віддавати вологу і досягати стиглості істотно змінюється за гібридами та застосовуваними технологіями обробітку [15].

Циков В.С. із співавторами у своїх дослідженнях за умов Дніпропетровської області довели, що різні гібриди мають неоднакову реакцію на агротехнічні прийоми вирощування. Так, за його даними оптимальною за господарською, біологічною та економічною доцільністю для вирощування кукурудзи на зерно є енергозберігаюча технологія. При цьому мають місце індивідуальні особливості гібридів, а саме: ранньостиглий гібрид за економічними показниками необхідно обробляти за інтегрованою та біологізованою технологіями, середньоранній гібрид – за екстенсивною технологією, а середньоранній гібрид та середньостиглий гібрид [1-2, 5, 16] .

Дослідження Дудки М.І. з співавторами показали, що врожайність та збиральна вологість зерна гібридів кукурудзи визначалася не лише тривалістю вегетаційного періоду рослин, але й їх генетичними особливостями. У межах однієї групи стиглості гібриди суттєво відрізнялися між собою за вологістю зерна та іншими показниками. Оцінка селекційного індексу в системі екологічних випробувань дозволила виділити гібриди кукурудзи, що оптимально поєднують високу врожайність зі зниженою збиральною вологістю зерна на момент збирання: Р 7043, Р 7054, Р 8688, Р 9523, Р 8523 [1-2, 5, 17] .

Дослідження щодо оцінки продуктивності гібридів різних груп стиглості, проведені в Полтавській області, показали, що врожайність зростала зі збільшенням тривалості вегетації. Так, ранньостиглий гібрид П7054 (ФАО 160) сформував 9,39 т/га зерна, середньоранні гібриди П8521 (ФАО 200) – 10,6 т/га та П8025 (ФАО 210) – 11,1 т/га, а гібрид П852 ФАО 270 не дав переваги перед іншими гібридами – 10,5 т/га [1-2, 6, 18].

Таким чином, огляд джерел літератури свідчить про значну роль сортів (гібридів) кукурудзи у формуванні врожаю зерна при її вирощуванні в умовах Степу України. Підбір гібридів може забезпечити зростання врожайності у 3 та більше разів. Все це наголошує на важливості та актуальності проведення досліджень з оцінки продуктивності гібридів кукурудзи в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах з метою створення високопродуктивних посівів, що забезпечують максимальне використання фотосинтетично активної радіації.

## **1.2. Проблеми захисту рослин кукурудзи від бур'янів**

Проблема засміченості посівів сільськогосподарських культур – одна з найактуальніших у сучасному землеробстві. В останні роки на полях агропідприємств зросла чисельність та кількість бур'янів, що зумовлено порушенням структури посівних площ, принципів складання схем сівозмін, нераціональною обробкою ґрунту, а також відсутністю обґрунтованої системи захисту рослин від засміченості [1-2, 10, 18].

Бур'яни є постійно чинним фактором, що визначає найбільш суттєве зниження врожайності сільськогосподарських культур. За повідомленням, щорічні втрати в Україні через бур'ян оцінені майже в 10 млн. т зерна, що становить близько 40% від сумарної негативної дії всіх шкідливих факторів. Бур'янисті рослини погіршують умови освітлення культурних рослин, тим самим послаблюють фотосинтез рослин кукурудзи, споживають поживні елементи із ґрунту та внесені з мінеральними добривами, а також є прямими конкурентами за вологозабезпеченість. Через затінення знижується температура ґрунту, що пригнічує зростання та функціонування, життєздатність ґрунтових мікроорганізмів, що беруть участь у процесах накопичення поживних речовин. За деякими даними, вони можуть зменшити врожайність гібридів кукурудзи на 50–70%. Одна з причин низької продуктивності посівів кукурудзи на зерно полягає в тому, що значна частина полів має високий рівень засміченості і без проведення заходів боротьби з

бур'янами неможливо отримати задовільні результати. У початковий період зростання, до утворення першого надземного стеблового вузла, кукурудза росте повільно, тому в її широкорядних посівах проростає велика кількість однорічних та багаторічних бур'янів, які успішно конкурують із культурою. Кукурудза у початковий період вегетації є слабким конкурентом бур'янів. До фази 2-3-го справжнього листка вона малочутлива до бур'янів, проте з цієї фази і до появи 6-7-го листя засміченість посівів може бути причиною різкого зниження врожаю. У насінневих посівах особливо відповідальний період - фаза від 3-го до 8-10-го листків, коли кукурудза росте повільно, і відбувається закладання репродукційних органів – числа качанів на рослині, рядів зерен та зерен у ряду. Бур'яни не тільки пригнічують зростання та розвиток кукурудзи, знижуючи тим самим урожай зерна до 50-70% від потенційного, але й погіршують якість господарсько цінної продукції, поглинають з ґрунту поживні речовини та вологу, є розповсюджувачами шкідників та хвороб сільськогосподарських культур, ускладнюють за посівами та збирання врожаю. Наявність бур'янів може значно знизити зростання та врожайність сільськогосподарських культур як конкурента у боротьбі за поживні речовини та сонячне світло, таким чином, знижуючи виробництво на 48%. У світовому масштабі найбільш поширеними методами захисту рослин кукурудзи на зерно від засміченості виступають сівозміни, механічна обробка, використання мульчі (технологія no-till) та обприскування гербіцидами. Кожен із цих методів має свої переваги та недоліки [1-2, 5, 13]. У беззмінних посівах кукурудзи знижується її конкурентоспроможність по відношенню до бур'янів, збільшується загальна засміченість посівів із зміною структури бур'янів. Результати оцінки засміченості полів на чорноземних ґрунтах Дніпропетровської області показали, що практично вся площа посівів сільськогосподарських культур засмічена сильною та середньою мірою. Тут поширені, в основному, такі види бур'янів: ранні ярі – лобода біла, щиріця закинута, гірчак в'юнковий, редька дика, куряче просо, мишій сизий; коренепаросткові - берізка польова, осот рожевий; зимуючі бур'яни – грицики

звичайні та ін. Для зниження засміченості полів пропонується проводити полицеву обробку ґрунту, аналогічні дані отримані та надано рекомендації в Дніпропетровській області [18-22, 30-34].

Дослідженнями Курдюкової О.М. встановлено, що в умовах Луганської області порівняно з оранкою середня кількість бур'янів за ротацію сівозміни при мілкому обробітку ґрунту збільшилася на 41%, а їхня маса на 47 %. За плоскорізною обробкою збільшення склало відповідно 3% та 6%. Від застосування комбінованої системи основного обробітку ґрунту кількість бур'янів зменшилася на 3%, а їх маса на 5%. Заміна оранки мілким обробітком ґрунту призвела до збільшення загальної засміченості посівів питомої маси таких коренепаросткових бур'янів, як *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Lactuca tatarica*, *Euphorbia virgate* і однорічних бур'янів *Ambrosia artemisiifolia* - *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, всіх видів роду *Setaria*, *Xanthium* та деяких інших бур'янів. Загальна видова різноманітність бур'янів по мілкому обробітку ґрунту досягала 109, у системі комбінованої обробки ґрунту - 108, за оранкою та плоскорізною обробітком ґрунту – 27 – 68 видів. В умовах України встановлено, що загальний рівень засміченості посівів був нижчим на оранці та нульовій системі обробітку ґрунту та збільшувався на фоні мілкої дискової обробки. У варіанті з no-till спостерігалось ущільнення орного шару ґрунту, але цей показник був у межах оптимальних значень для кукурудзи. Максимальне накопичення вологи у ґрунті у посушливих умовах спостерігалось на тлі нульової системи обробки. У разі сприятливого вологозабезпечення запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту збільшувалися на 8,8 мм під час проведення відвальної обробки проти no-till. Максимальна врожайність (8,06 т/га) в середньому за роки досліджень одержана у варіанті з відвальною обробкою. На фоні дрібної дискової обробки та no-till урожайність зерна зменшилася на 0,13-0,14 т/га [23, 35-42].

Багато дослідників зазначають, що при обробітку кукурудзи за інтенсивною технологією стійке зниження засміченості агроценозу досягається лише за рахунок застосування гербіцидів. Зростання обсягів



застосування гербіцидів у світовому масштабі та в Україні обумовлено безліччю факторів. По-перше, гербіциди можуть значно знизити потребу в робочій силі для боротьби з бур'янами як у механізованих, так і немеханізованих системах землеробства. По-друге, обсяг гербіцидів зростає в умовах впровадження мінімальних технологій обробітку ґрунту та технології no-till. Огляд наукових публікацій про бур'яни, цитовані в різних наукометричних базах показує, що більше двох третин статей присвячені різним аспектам гербіцидів та їх застосуванню, лише невелика частина написаного стосується компонентів альтернативних стратегій боротьби з бур'янами, таких як обробіток ґрунту, культивування, сівозміна, покривні культури, мульчу та біологічний контроль. При традиційних технологіях обробітку сільськогосподарських культур особлива роль належить агротехнічним методам захисту рослин від засміченості – зяблева оранка, боронування до і після сходів, міжрядне обробіток ґрунту. Однак рекомендовані агротехнічні заходи у боротьбі з бур'янами, що застосовуються до і після посіву кукурудзи, як правило, не забезпечують достатньо повного очищення її посівів від бур'янів, тому що їх зростання триває протягом усієї вегетації, тому на сильно засмічених полях, особливо багаторічними, бур'янами, що важко викорінюються. виникає необхідність застосування гербіцидів [21-24, 43].

Дослідженнями вчених Інституту зернових культур до умов степової зони України встановлено, що внесення ґрунтового гербіциду під передпосівну культивуацію та обприскування посівів з вегетації у фазі 3–5 листків кукурудзи баковою сумішшю значно знизили кількість бур'янів у початковий (критичний) період. На контролі, де проводилася тільки культивуація, міжряддя були відносно чистими, але бур'яни, що залишилися в рядках, активно розвивалися і пригнічували кукурудзу, подовжуючи вегетаційний період і знижуючи врожай зерна. В умовах Північного Степу України засміченість посівів настільки висока, що захист рослин можливий тільки за рахунок довсходового застосування бакової суміші: гербіцидів

Мерлін + Трофі (ізоксафлютол, 750 г/л + ацетохлор, 900 г/л) у поєднанні з сходовою обробкою посівів гербіцидом Титус (250 г/кг). Дана схема забезпечує загибель бур'янів до 94% і зниження їхньої біомаси на 96%, що дозволяє отримати врожай зерна кукурудзи більше 11,0 т/га [1, 25, 44].

Шевченко М.С. із співавторами в умовах Дніпропетровській області встановили, що після обробки посівів кукурудзи післясходовими гербіцидами Титус Плюс, МайсТер та Базис на 25,5 – 40,0% знижувалась кількість малолітніх бур'янів у порівнянні з міжрядною обробкою посівів. За даними Цикова В.С. із співавторами встановлено, що в умовах Дніпропетровської області післясходові гербіциди ефективно знижують засміченість посівів та підвищують урожай зерна кукурудзи [45]. При внесенні гербіцидів кількість однорічних дводольних бур'янів зменшилася на 88 - 92%, їх біомаса - на 95 - 98%, чисельність однорічних злакових - на 88 - 96%, а біомаса - на 90 - 98%. Пригнічення багаторічних коренепаросткових бур'янів становило за кількістю 77 - 83%, за біомасою 80 - 92%. Використання препаратів у технології обробітку кукурудзи на зерно дозволяє додатково отримувати 38 - 42% зерна з 1 га. Застосування інтегрованої системи захисту кукурудзи на зерно дозволило покращити фітосанітарний стан посівів, отримати додатковий урожай зерна та економію матеріально-технічних ресурсів не менш як на 15%. На думку багатьох авторів для зниження ймовірності розвитку стійких до гербіцидів біотипів бур'янів необхідно чергування їх з різним механізмом дії, які повинні поєднуватися з методами культивування, що призводить до зниження ймовірності виникнення резистентності у бур'янів. Дослідження Mitchell K. із співавторами встановили в умовах Північної Кароліни США післясходові гербіциди зменшували популяції бур'янів порівняно з популяціями лише С-метолахлору. В умовах степової зони України найбільш ефективними прийомами захисту рослин від засміченості при вирощуванні кукурудзи на зерно виявилися проведення зяблевої оранки та чизельного розпушування, 2-кратна передпосівна культивація, внесення ґрунтового та післясхідного гербіцидів [46]. Експерименти з оцінки ефективності гербіциду

Стеллар (дикамба 160 г/л + топрамезоп 50 г/л) в умовах Степу України показали, що за норм витрат 1,5 і 2,0 л/га його застосування знижувало чисельність бур'янів на 64-68 % і на 90% - їхню масу. При цьому врожайність зерна кукурудзи склала 5,08 - 5,70 т/га, а на контролі, де не проводилися захисні заходи, вона знижувалася до 1,04 т/га. Дослідження, проведені в умовах Дніпропетровської області, показали, що використання при догляді за посівами кукурудзи однієї бакової суміші післясходовим гербіцидом та поєднання з механічними прийомами сприяє достовірному збільшенню врожайності зерна порівняно з варіантами без догляду або двома боронуванням. Результати проведених досліджень підтверджують, що через високу засміченість полів та різноманіття видів бур'янів отримувати високі врожаї кукурудзи неможливо без застосування гербіцидів. Водночас застосування засобів хімізації повинно мати надійне наукове обґрунтування, тому що ефективність захисних заходів багато в чому пов'язана з вибором адекватного гербіциду, що неможливо без фітосанітарного моніторингу та врахування чутливості бур'янів до діючих речовин препаратів [26-27, 47].

За повідомленням Судак В.М. в умовах сучасного сільськогосподарського виробництва, коли науково обґрунтованій сівозміні протиставлено укорочений плодозмін, при зростаючих цінах на енергоносії, сільськогосподарську техніку, мінеральні добрива та інші сировинні ресурси, швидше за все не існує альтернативи застосуванню гербіцидів як заходів, що забезпечують ефективну боротьбу рослинністю у посівах сільськогосподарських культур. Слід особливо наголосити, що вимоги до сучасних гербіцидних препаратів у всьому світі постійно посилюються з точки зору рівня їх селективності по відношенню до культурних та бур'янів, а також максимального зменшення небезпеки негативного впливу на систему рослина – ґрунт – вода – людина – атмосфера. Остання вимога особливо важлива, оскільки сучасні діючі речовини (д.в.), як правило, мають унікальну біологічну активність щодо більшості об'єктів, що становлять біосферу в цілому. На думку R, L. Zimdahl, сільське господарство у промислово розвинених країнах

світу характеризується монокультурою – великими земельними ділянками, що призначені для вирощування однієї культури. Саме тут необхідно використовувати селективні гербіциди, хоча багато хто критикує гербіциди за те, що вони заохочують монокультуру та перешкоджають різноманітності, тому розширення гербіцидної технології не завжди є доцільним. У різноманітності є екологічна сила, і його не слід пригнічувати чи зменшувати за рахунок екстенсивного використання гербіцидів для боротьби з бур'янами [27-28, 48].

Таким чином, огляд літературних джерел дозволяє констатувати, що засміченість посівів сільськогосподарських культур є фактором, який суттєво обмежує їх продуктивність, у тому числі кукурудзи на зерно. Видовий склад бур'янів компонента агрофітоценозів з кукурудзою на зерно різноманітний і залежить від біотичних та абіотичних факторів, але основні види бур'янів представлені яровими пізніми та багаторічними бур'янами. Для більш ефективного захисту кукурудзи на зерно від засміченості технологія повинна проводитися на системній основі та поєднувати організаційно-господарські, агротехнічні та хімічні методи, адаптовані під видовий склад та умови обробітку, тому обґрунтування системи захисту рослин у конкретних регіональних умовах має актуальний характер.

## РОЗДІЛ 2

### ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ґрунтовий покрив та його агрохімічна характеристика

У степовій зоні України, куди входить Дніпропетровська область, ґрунтовий покрив неоднорідний. Вивченню ґрунтів регіону присвячені також роботи цілого ряду авторів, які відзначають значну строкатість чорноземних ґрунтів степової зони України за потужністю гумусового горизонту, вмістом та запасами органічної речовини, макро- та мікроелементів, водно-фізичними властивостями [49].

Ґрунтовий покрив Степу України представлений підвидами чорноземних ґрунтів. У північних районах Степу України в основному поширені типові та звичайні чорноземи суглинистого та рідше глинистого механічного складу. Дніпропетровська область розташована в перехідній смузі від зони поширення типових чорноземів до зони звичайних чорноземів.

У Дніпропетровській області оброблювані землі представлені переважно чорноземами ґрунтами. Чорноземи займають близько 85 %, серед чорноземів найбільше виробниче значення мають звичайні. Вміст гумусу в орному шарі 3,5-4,8%, загального азоту - 0,3-0,5%, фосфору валового - 0,17-0,20%.

Дослідне поле, де проводилися дослідження, розташоване в Дніпровському ґрунтово-екологічному районі з переважанням чорноземів звичайних.

У ґрунтовому відношенні район характеризується розвитком округло-плямистих депресійних поєднань чорноземів звичайних і типових залишково-лугуватих середньої потужності різною мірою гумусованих легкого та середньосуглинистого гранулометричного складу.

Район відноситься до одного з найкращих в області у плані сільськогосподарського використання. Ерозійно-небезпечними є від 10 до 25% ґрунтів району (має місце водна ерозія та дефляція). Територія розташована в межах східного низовинного ґрунтово-ерозійного району [50].

Ґрунт дослідної ділянки - чорнозем звичайним середньопотужний середньосуглинистий, що характеризується наступними морфологічними ознаками горизонтів:

Ап0-30 см - темний, зернисто-пилуватий комкуватий, густо пронизаний корінням рослин, перехід поступовий, середній суглинок;

А 30-50 см - темний, зернисто-грудкуватий, однорідний по фарбуванню, перехід поступовий, середній суглинок;

В1 50-100 см - світло-бурий, зернисто-грудкуватий, зволожений, перехід поступовий, середній суглинок;

В2 100-150 см - жовтуватий, безструктурний, пухкий, перехід поступовий, легкий суглинок;

З більш ніж 150 см – жовтий, безструктурний, пухкий, вологий, перехід поступовий, легкий суглинок (рис. 1).



Рис 1. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньопотужний середньосуглинистий

Хімічний аналіз ґрунту дослідних ділянок, що відбирався на різних ділянках у різні роки, свідчить, що за змістом гумусу він відноситься до

малогумусних – від 4,3 до 4,8%. Реакція середовища в орному шарі ґрунту слабокисла - рНсол. – 6,8-7,0, вміст рухомого фосфору підвищений – 105-150 мг/кг, обмінного калію – високий 137-200 мг/кг. Ступінь насиченості основами становить 96,4-97,9 %, сума поглинених основ 25,5-27,8 мг-екв./100 г ґрунту.

## 2.2. Агрокліматичні ресурси та варіабельність погодних умов у роки досліджень

Клімат Дніпровського району Дніпропетровської області посушливий. Середня температура січня -7,4 °С, липня + 24,2 °С. Безморозний період триває 254 дні. Середньобагаторічна кількість опадів - 485 мм, за вегетаційний період випадає 280 мм [51].

Спостереження за погодними умовами у роки проведення досліджень (2021-2022 рр.) проводились електронною метеостанцією, розміщеною в безпосередній близькості від дослідного поля. Оцінка динаміки метеорологічних умов за 2021-2022 роки показала значну варіабельність суми опадів та температур як за вегетаційний період, так і загалом за роки (табл. 1).

Таблиця 1

### Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм (дані метеостанції)

Рік	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	48	37	36	41	46	63	59	38	32	30	45	53	485
2021	52	38	35	42	44	66	58	40	16	26	44	52	512
2022	53	37	69	106	95	68	61	38	44	31	48		535

Таблиця 2

### Середньомісячні і середньорічні температури повітря (дані метеостанції)

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2020 рік	-6,3	-4,4	0,6	10,1	16,3	20,0	22,1	21,9	15,9	8,4	2,7	2,3	8,7
2021 рік	-5,3	-4,3	1,1	9,5	15,9	20,0	20,6	21,1	16,3	9,3	2,9	0,0	9,1
Середня багаторічна	-5,5	-4,3	0,9	9,8	16,5	20,4	22,4	21,7	16,2	9,0	2,7	0,1	8,9

Середньорічна сума опадів за 2021-2022 роки становила 526,0 мм. У період проведення досліджень відзначалися за погодними умовами, близький до середньобагаторічних даних.

Весна 2021 року була ранньою, відзначалося швидке наростання температури повітря, при цьому травень характеризувався підвищеною температурою повітря на 2,8 °С та був посушливим (ГТК = 0,9 од.). У другій половині вегетації (серпень) випало 114 мм опадів, що на 65 мм більше за норму і сприяло формуванню качана кукурудзи. Загалом вегетаційний період 2021 року був досить зволеним, ДМК за травень-серпень становив 1,12 од.

У 2022 році посів проводили 01 травня, і за 2 декаду випало 36 мм опадів при високій температурі повітря (на 3,0 °С вище за норму), що позитивно позначилося на отриманні сходів кукурудзи. Проте кількість опадів за травень-серпень становила лише 183 мм, а ГТК=0,95 од., що характеризується, як посушливий, при цьому посушливими виявилися літні місяці, що негативно позначилося на формуванні врожайності кукурудзи.

Таким чином, аналіз метеорологічних умов показує їхню різку контрастність у роки проведення досліджень (2021–2022 рр.) з тривалими ґрунтовими та повітряними посухами в одні періоди та надмірним зволоженням в інші.

### **2.3. Схема досвіду та її обґрунтування**

Для вирішення поставлених завдань було проведено польовий дослід з вивчення впливу елементів технології вирощування на врожайність зерна різностиглих гібридів кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрос» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Фактор А – гібриди кукурудзи.

A<sub>1</sub> - СИ Талісман (ФАО 180);

A<sub>2</sub> - СИ Шикарі (ФАО 200);

A<sub>3</sub> – СИ Амбатор (ФАО 230);

A<sub>4</sub> - СИ Фрегат (ФАО 250).



Фактор В – спосіб захисту рослин від засміченості.

V<sub>1</sub> - 2-х кратна міжрядна обробка ґрунту;

V<sub>2</sub> - Внесення гербіциду Елюміс, МД (75 г/л мезотріон + 30 г/л нікосульфурон).

Кукурудза на зерно розміщувалась у сівозміні: чистий пар – озима пшениця – кукурудза на зерно – соя. Норма висіву – 55 тис. насіння на 1 га, посів виробляли сівалкою ПММ – 4150. Дати сівби у 2021-2022 роках – 01 травня. Обробіток ґрунту проводилася за наступною технологією: оранка на зяб плугом ПЛН-5-35 на глибину 25-27 см, ранньовесняне боронування, передпосівна культивация та посів.

Повторність досвіду 3-х кратна, розташування ділянок систематичне, посівна площа ділянки відповідно 672 (11,2 x 60), 336 (11,2 x 30) та 112 (11,2 x 10) м<sup>2</sup>.

#### **2.4. Методика спостережень, обліків та аналізів у дослідях**

Дослідження виконували за допомогою постановки та проведення польових дослідів. Обліки та спостереження проводилися за загальноприйнятими методиками:

1. Фенологічні спостереження здійснювали відповідно до «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Зазначалося настання наступних фаз розвитку кукурудзи: сходи (1 лист), 8 листків, викидання волоті, цвітіння, воскова та повна стиглість зерна. За початок фази приймали день, як у неї вступало щонайменше 10 % рослин, за повне настання фази - наявність її щонайменше ніж в 75 % рослин [5, 51].

2. Густина стояння рослин визначалася згідно з «Методикою польових дослідів з вивчення агротехнічних прийомів вирощування кукурудзи», у п'яти місцях кожного варіанта по діагоналі у двох суміжних рядах на відрізках довжиною по 4 м. Підрахунок вели у фазу появи повних сходів і перед збиранням [1-2, 53].

3. Запаси продуктивної вологи у ґрунті визначалися термостатно-ваговим методом. Відбір проб для визначення запасів продуктивної вологи ґрунту проводився у 3-кратній повторності у метровому шарі ґрунту з кожного 10 см горизонту перед посівом кукурудзи та після збирання. Відібрані проби висушували до постійної ваги при температурі 105°C протягом 6 годин. Вміст вологи обчислювали у відсотках від маси абсолютно сухого ґрунту, запаси продуктивної вологи – у міліметрах [1-2, 5, 13].

4. Засміченість визначалася кількісним методом у 10-кратній повторності способом пов'язаних майданчиків у наступні терміни: до обробки кукурудзи (перед проведенням міжрядної культивації), два тижні після обробки, чотири тижні після обробки та перед збиранням на закріплених майданчиках 70 x 140 см. Підрахунок бур'янів проводився за видовим складом [5, 13].

5. Біологічна (технічна) ефективність гербіцидів. На дослідній та контрольній ділянках кожні 100 м<sup>2</sup> площі ділянок виділялися по 5 постійних облікових майданчиків, що розташовуються рендомізовано. Біологічну ефективність гербіцидів розраховували за модифікованою формулою.

$$C = 100 - B_0 / A_0 * 100 * a_k / b_k,$$

де  $A_0$  – кількість або біомаса бур'янів на 1 м<sup>2</sup> щодо вихідної засміченості в дослідному варіанті;

$B_0$  – те саме у другому та наступних обліках;

$a_k$  – число або біомаса бур'янів на 1 м<sup>2</sup> щодо вихідної засміченості в контролі;

$b_k$  – те саме у другому та наступних обліках.

6. Структуру врожаю визначали шляхом зважування качанів з кожної облікової ділянки. Для аналізу виходу зерна та структури врожаю відбиралися проби масою 3-5 кг. Визначали: довжину качана, кількість рядів зерен, масу качана із зерном, масу зерна з одного качана, масу 1000 зерен, число зерен та відсоток виходу зерна з качана. Дані врожаю, наведеного до стандартної вологості, піддавалися математичній обробки методом дисперсного аналізу.

7. Урожай зерна кукурудзи у виробничих дослідах враховувався методом суцільного збирання прямим комбайнуванням з облікової площі. Змолочене зерно з кожного варіанту досвіду зважувалося окремо. З урахуванням фактичної вологості маса зерна перераховувалася на базисну 14% [55].

8. Селекційний індекс визначали за методикою Б.В. Дзюбецького, як результат поділу врожайності гібриду на збиральну вологість зерна [13].

9. Хімічний аналіз зерна визначається у випробувальній лабораторії ДУ ІЗК НААН України. Визначається вміст вологи, протеїну, жиру, БЕВ, клітковини. Визначення якості продукції: сира зола – шляхом сухого озоління рослинного матеріалу; загальний азот - за методом К'ельдаля; сира клітковина – за методом Геннеберга та Штомана; безазотисті екстрактивні речовини – розрахунковим шляхом. Вихід кормових одиниць і перетравного протеїну - з урахуванням коефіцієнтів перетравності [54-56] .

10. Економічна оцінка ефективності вирощування кукурудзи на зерно проводилася за технологічними картами. Отримані експериментальні дані опрацьовувалися методом дисперсійного аналізу за методикою Б.О. Доспехова (1985) [57].

## **2.5. Характеристика об'єктів досліджень**

Гібрид СИ Талісман (ФАО 180) (компанія Syngenta). Включено до Держреєстру з 2018 року. Основний напрямок – зерновий, але може використовуватися на силос. Висота рослини 180 - 200 см, качан закладається на висоті 60 - 65 см. Початок середній, стрижень червоний, масою 135 - 145 г, має 14 - 16 рядів зерен, число зерен в ряду 30 - 35 штук. Зерно крем'янисте-зубовидне, жовте. Маса 1000 насіння 210 - 220 р. Вегетаційний період 100 - 115 діб. Стійкий до гельмінтоспориозу, фузаріозу качана, стеблових гнилей, пухирчастої та курної сажки. Гарантовано забезпечує врожай зерна за будь-яких погодних умов.

Гібрид СИ Шикарі (ФАО 200) (компанія Syngenta). Включено до

Держреєстру з 2021 року. Висота рослини 210 - 240 см, качан закладається на висоті 70 - 80 см. Початок середній, стрижень червоний, масою 140 - 155 г, має 14 - 16 рядів зерен, число зерен в ряду 30 - 35 штук. Зерно проміжне, ближче до крем'янистого, жовте. Маса 1000 насіння 220 - 240 р. Вегетаційний період 120 - 130 діб. Стійкий до гельмінтоспоріозу, фузаріозу качана. Гарантовано забезпечує врожай зерна у посушливих погодних умовах.

Гібрид СИ Амбатор (ФАО 230) (компанія Syngenta). Включено до Держреєстру з 2020 року. Висота рослини 200 - 230 см, качан закладається на висоті 70 - 75 см. Початок середній, стрижень червоний, масою 150 - 165 г, має 16 - 20 рядів зерен, число зерен у ряду 25 - 30 штук. Зерно зубоподібне, жовте. Маса 1000 насіння 210 - 220 р. Вегетаційний період 120 - 130 діб. Стійкий до фузаріозу качана, корневим і стебловим гнилям, пухирчастої сажки. Гарантовано забезпечує врожай зерна у посушливих погодних умовах.

Гібрид СИ Фрегат (ФАО 250) (компанія Syngenta). Включено до Держреєстру з 2021 року. Висота рослини 200 - 230 см, качан закладається на висоті 70 - 75 см. Початок дуже великий, стрижень зелений, масою 150 - 165 г, має 14 - 16 рядів зерен, число зерен в ряду 30 - 45 штук. Зерно кремністо-зубовидне, жовте. Маса 1000 насіння 200 - 220 р. Вегетаційний період 125 - 135 діб. Стійкий до гельмінтоспоріозу, стеблових гнилей, пухирчастої сажки. Гарантовано забезпечує врожай зерна у посушливих погодних умовах.

Гербіцид Елюміс (компанія Syngenta). Діюча речовина 75 г/л мезотріон 30 г/л нікосульфурон, хімічний клас сульфонілсечовини трикетони, препаративна форма масляна дисперсія. Комплексний двокомпонентний гербіцид від широкого спектру однорічних та багаторічних злакових та дводольних бур'янів (хрестоцвіті, види щириці, лободи, дурман звичайний, паслін чорний, падалицю соняшнику та ріпаку, галінсогу, осот, портулак городній та ін.). Застосовується у фазі 3–6 листків культури та ранні фази росту бур'янів (2–6 листків у однорічних та при висоті 10–20 см у багаторічних бур'янів).

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи

Протягом вегетації сільськогосподарських культур відзначаються коливання температури, вологості ґрунту, повітря та інших абіотичних факторів, що, як правило, визначає тривалість періодів розвитку, та дозрівання у сортів та гібридів навіть однієї групи стиглості. Кукурудза - вимоглива культура до умов проростання, її зростання більш тісно пов'язане з температурою, ніж з будь-яким іншим окремо взятим кліматичним фактором, рівнем температури визначаються терміни появи у кукурудзи чергового листя та настання фенологічних фаз.

Слід враховувати, що кукурудза - теплолюбна рослина, потреба її в теплі визначається нижньою межею температури, при якій починається зростання, та сумарною кількістю тепла, необхідною для завершення кожного етапу розвитку. Для гібридів різних груп стиглості потрібна певна кількість днів із сумою ефективних температур. Так, за даними Ю.М. Пащенко, сходи кукурудзи з'являються при температурі повітря не нижче +10...+12 °С. При середньодобовій температурі нижче + 10 °С припиняється приріст біологічної маси у зв'язку із зупинкою синтезу хлорофілу в молодому листку, при цьому холодні ночі та різкий перепад нічних та денних температур значно гальмує енергію росту та подовжує вегетаційний період. Причому дана культура висуває вимоги протягом усієї вегетації, що визначає актуальність оцінки впливу абіотичних факторів на тривалість вегетації та формування врожаю кукурудзи на зерно в умовах Степу України.

Нами були проведені фенологічні спостереження на гібридах кукурудзи, що вивчаються. У зв'язку з різними погодними умовами у роки досліджень та неоднаковими термінами початку проведення польових робіт наступ фенологічних фаз та тривалість міжфазних періодів у роки проведення досліджень були різними (таблиця 3).

У 2021 році посів припав на 01 травня, повні сходи відзначалися через 10 діб. Поява 4 листка відзначалося через 16-19 діб, а 8 листка – через 6-7 діб, цвітіння – через 5-6 діб після появи волоті. Фаза повної стиглості настала через 48-52 доби після цвітіння чи 01-07 вересня.

Таблиця 3

**Тривалість періодів розвитку гібридів кукурудзи у 2021–2022 рр., діб**

Гібрид	Дата сівби	Міжфазний період, діб						Період вегетації, діб
		2021						
СИ Талісман	01.05	11	16	9	24	5	48	113
СИ Шикарі	01.05	11	16	9	25	6	48	115
СИ Амбатор	01.05	11	17	9	25	6	47	115
СИ Фрегат	01.05	11	18	10	26	7	48	120
2022								
СИ Талісман	01.05	14	18	8	26	6	56	130
СИ Шикарі	01.05	14	18	8	27	7	57	131
СИ Амбатор	01.05	14	19	9	28	7	57	134
СИ Фрегат	01.05	14	20	10	30	8	60	142

У 2022 році посів кукурудзи на зерно був 01 травня, сходи у всіх гібридів, що вивчаються, з'явилися рівномірно, проте через низьку температуру повітря на тлі великої кількості опадів (сума опадів 50,6 мм) повні сходи були відмічені через 14 діб після посіву.

Поява 4-го листка у різних груп стиглості гібридів була різна, так у ранньостиглого гібрида СИ Талісман - через 18 діб після повних сходів, найпізніше відзначалося на середньоранніх гібридах Амбатор і Фрегат відповідно через 19 і 20 діб після. Поява 8-го листка у гібридів різних груп стиглості також була різна. Так, у ранньостиглого гібрида Талісман 8-й листок

переглядався через 8 діб, а найпізніше відзначалося на середньоранніх гібридах Амбадор та Фрегат відповідно 30 червня та 2 липня. Фаза викидання волоті раніше за всіх настала у ранньостиглих гібридів СИ Талісман та СИ Шикарі – 26 липня, в інших гібридів – 16 липня та 21 липня.

Найбільш сприятливою температурою для росту та розвитку кукурудзи у другій половині вегетації (фаза «цвітіння – дозрівання») є 23 – 25 °С. При температурі вище +30 °С та відносній вологості повітря нижче 30 % порушуються процеси цвітіння та запліднення, що призводить до череззерниці та зниження врожаю, тому важливо вести спостереження за метеорологічними умовами.

За нашими спостереженнями, початок цвітіння кукурудзи відзначався від 2 серпня (гібрид СИ Талісман) до 9 серпня (СИ Фрегат), а настання повної стиглості – відповідно з 15 до 18 вересня. Для досягнення повної стиглості гібридів кукурудзи потрібно від 130 (гібрид СИ Талісман) до 142 діб (СИ Фрегат).

Проведені кореляційний та регресійний аналізи дозволили виявити залежності між тривалістю міжфазних періодів та вегетацією кукурудзи на зерно та абіотичними факторами.

Строк появи входів кукурудзи визначалися середньодобовою температурою повітря, кількістю опадів та гідротермічним коефіцієнтом, що підтверджується тісним зв'язком їх із тривалістю періоду «сівба-сходи». Підвищені температури повітря прискорювали розвиток рослин, і цей період скорочувався, про що свідчить зворотний сильний зв'язок  $r = -0,996$ . Збільшення кількості опадів та значення гідротермічного коефіцієнта призводили до прискорення проходження зазначеного періоду при коефіцієнті кореляції відповідно  $r = 0,974$  та  $r = 0,973$ . Аналогічні закономірності виявлено при аналізі тривалості періоду «сходи - цвітіння», відзначено прямий зв'язок з кількістю опадів та значенням гідротермічного коефіцієнта -  $r = 0,563 - 0,637$  і зворотний - із середньодобовою температурою повітря  $r = -0,563$ .

Розвиток кукурудзи і тривалість міжфазних періодів і вегетації багато в чому залежали від погодних умов, що складаються, в період вегетації.

При підборі гібридів кукурудзи слід враховувати, що в роки з високою вологозабезпеченістю на фоні низької температури повітря по відношенню до середньобогаторічних значень гібриди з ФАО 240 і більше не формують повноцінне зерно (не досягає повної фізіологічної стиглості).

Тривалість міжфазних періодів і довжина вегетації тісно пов'язані з абіотичними факторами, при цьому вони діють на рослини в комплексі, але в різні фази розвитку значення факторів не рівноцінно. Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи та вегетації загалом збільшувалася зі зростанням кількості опадів та значення ГТК і водночас скорочувалася із зростанням середньодобової температури повітря.

### **3.2. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи**

Найважливішою умовою повноцінного функціонування асиміляційного апарату рослин є створення оптимальної густоти стояння рослин, яка забезпечить хорошу архітектоніку посіву для раціонального розміщення листового апарату, кореневої системи, ефективнішого використання фізіологічно активної радіації та формування врожаю.

У наших дослідженнях густота стояння рослин визначалася якістю підготовки ґрунту та вологістю посівного шару, що зумовило варіацію за роками досліджень. Так, найбільша польова схожість була відзначена у вологому 2021 році – від 47 до 52 тис. шт. га або 89,3 – 96,0 %, а найменша – у посушливому 2022 році – від 45,6 до 48,0 тис. шт. га або 87,4 – 90,6 %. Слід зазначити високу польову схожість насіння гібридів, що досліджуються (таблиця 4).

Умови, що складаються протягом вегетації рослин, та агротехнічні прийоми визначали рівень найважливішого показника - збереження рослин до збирання. Як показали наші дослідження, зниження густоти стояння рослин кукурудзи протягом періоду вегетації істотно впливали, передусім, надавали



варіанти захисту рослин від засміченості. На контролі, де застосовувалася міжрядна механічна обробка, збереження рослин у 2021 році перебувало на рівні 91,8 %, у 2019 р. – 90,2 % від насіння, що зійшло, тоді як при внесенні гербіциду відповідно 96,8 та 96,1%.

Ця закономірність простежувалася протягом 2-х років досліджень: при міжрядній обробці посівів відбувалося зниження чисельності рослин у результаті механічного пошкодження, при гербіцидній обробці кількість рослин знизилася незначно.

Кореляційно-регресійний аналіз даних дозволив виявити зв'язок польової схожості насіння кукурудзи (Y, %) з кількома показниками:

X1 - кількістю опадів у період «посів-схід», мм;

X2 - середньодобова температура повітря за період посів-сходи, град °С;

X3 – вологість ґрунту з шаром 0-20 см, %.

Поліноміальне рівняння має такий вигляд:

$$Y = 199,6 + 0,93 X_1 - 10,62 X_2 + 3,46 X_3, r = 0,727.$$

Таблиця 4

**Врожайність зерна гібридів кукурудзи за вологості 14%, т/га  
(середнє за 2021-2022 рр.)**

Гібрид (Фактор А)	Контрольова ння бур'янів (Фактор В)	Строк визначення		Зниження числа рослин до збирання		Збереження рослин, %
		сходи	збиран- ня	тис. га	%	
СИ Талісман	міжрядний обробіток	56,6	47,0	9,6	14,4	85,6
	гербіциди	57,5	42,3	5,2	7,8	92,2
СИ Шикарі	міжрядний обробіток	57,1	48,7	8,3	12,4	87,6
	гербіциди	58,0	44,3	3,7	5,5	94,5
СИ Амбатор	міжрядний обробіток	56,4	48,2	8,2	12,3	87,7
	гербіциди	56,4	51,8	4,6	6,9	93,1
СИ Фрегат	міжрядний обробіток	56,1	48,5	7,7	11,6	88,4
	гербіциди	57,0	52,2	4,8	7,2	92,8

Таким чином, висока температура повітря в період посів-сходи знижувала польову схожість насіння кукурудзи, більш висока вологість посівного шару ґрунту підвищує польову схожість насіння (на 1% вмісту вологи схожість підвищується на 3,46%).

Аналізуючи отримані дані, можна дійти висновку, що польова схожість і збереження рослин кукурудзи досліджуваних гібридів перебували високому рівні. Польова схожість значною мірою визначалася якістю підготовки ґрунту, погодними умовами протягом вегетації та суттєво змінювалася за роками досліджень. На збереження рослин ключове впливав спосіб захисту від засміченості, механічна міжрядна обробка ґрунту в посівах знижувала безпеку.

### **3.3. Флористичний склад та динаміка засміченості посівів кукурудзи**

За даними науково-дослідних установ зараз посіви сільськогосподарських культур в Україні на 60-85 % засмічені у середньої й сильної ступеня і потребують проведення спеціальних захисних заходів. Бур'яновий ценоз, що склався в посівах основних культур у різних регіонах країни представлений 25 і більше видами, з яких до 30% повсюдно відрізняються високою шкідливістю щодо культурних рослин. На думку багатьох авторів, причин високої засміченості полів кілька, але головними слід вважати грубе порушення сівозмін, впровадження необґрунтованих систем обробітку ґрунту та в цілому низьку агротехніку при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Як показують дослідження, забур'янення посівів найчастіше є стримуючим фактором підвищення продуктивності посівів кукурудзи. Запобігання втратам урожаю сільськогосподарських культур від шкідливих організмів, у тому числі від бур'янів, вимагає постійного оновлення знань про закономірності формування фітосанітарної ситуації в агроценозах.

Бур'яновий склад агроценозів у роки досліджень (2021-2022 рр.) був представлений 15 типовими, автотрофними широко поширеними в умовах степової зони України з переважанням ярих пізніх видів: просо куряче – *Echinochloa crusgalli* L., мишій зелений – *Setaria viridis*, щириця звичайна – *Amaranthus retroflexus* L., пікульник звичайний - *Galeopsis tetrahit*; Mill, паслін чорний – *Solanum nigrum*, просо бур'янове – *Panicum miliaceum*. З ярих ранніх переважали: лобода біла – *Chenopodium album* L., чистець однорічний – *Stachys annua* L., вовсю польовий – *Avena fatua* L., горець в'юнковий – *Polygonum convolvulus* L. та зимуючі бур'яни – дескуріння Софії - *Desaola arvensis*; талабан польовий - *Thlaspi arvense*. З багаторічників у посівах одинично зустрічалися берізка польова - *Convolvulus arvensis* L. і осот польовий - *Sonchus arvensis* L.

Динаміка засміченості посівів кукурудзи та кількісно-видовий склад бур'янів наведено у таблиці 5.

Таблиця 5

**Засміченість посівів кукурудзи в залежності від способів захисту рослин у середньому за 2021-2022 рр.**

Гібрид (Фактор А)	Контрольована бур'янів (Фактор В)	Перед котролюванням бур'янів		На 45 день	
		кіль- кість, шт./м <sup>2</sup>	маса, г/м <sup>2</sup>	кіль- кість, шт./м <sup>2</sup>	маса, г/м <sup>2</sup>
СИ Талісман	міжрядний обробіток	25,8	12,9	9,1	77,4
	гербициди	26,0	12,7	3,3	22,0
СИ Шикарі	міжрядний обробіток	26,6	13,1	10,2	60,8
	гербициди	27,1	13,4	2,8	26,0
СИ Амбатор	міжрядний обробіток	26,3	12,8	8,0	53,7
	гербициди	25,9	12,8	3,9	29,4
СИ Фрегат	міжрядний обробіток	26,1	13,1	8,4	61,2
	гербициди	26,4	13,3	3,6	34,4

При аналізі показників засміченості слід зазначити, що щорічні зміни кількості опадів та температури мають важливий вплив на кількість та масу бур'янів. Аналіз отриманих даних показав, що перед застосуванням захисних заходів чисельність бур'янів у посівах кукурудзи була невисокою з варіюванням за варіантами від 25,8-27,1 шт./м<sup>2</sup>, при повітряно-сухій масі бур'янів – 12,8-13,4 г/м<sup>2</sup> за відсутності відмінностей у досліджуваних варіантах досліджень. За прийнятою у землеробстві градації - це середній ступінь засміченості за кількістю малолітніх бур'янів.

Для проведення оцінки біологічної ефективності гербіциду та ефективності міжрядного обробітку ґрунту у знищенні бур'янів нами було проведено вторинний підрахунок через 45 днів після застосування гербіциду.

При повторному підрахунку бур'янів після захисних заходів ступінь засміченості посівів кукурудзи на міжрядній обробітку ґрунту склала 8,0 - 10,2 шт./м<sup>2</sup> з їхньою масою 53,7 - 77,4 г/м<sup>2</sup>. У випадках із застосуванням гербіциду кількість бур'янів знизилася до 2,8 - 3,9 шт/м<sup>2</sup> при масі – 22,0 – 34,4 г/м<sup>2</sup>.

Оцінка біологічної ефективності гербіциду Елюміс, МД показала, що вона суттєво відрізнялася за видами бур'янів. Найбільш висока ефективність відзначалася по відношенню до наступних видів бур'янів: берізка польова (100%), осот польовий (100%), лобода біла (91%), гірчак в'юнковий (76%), щириця закинута (94%), вівсюг звичайний (100) %, фіалка польова (100 %) та паслін чорний (96 %). Менш чутливими виявилися просо куряче (76 %), дескуріння Софії (85 %), чистець однорічний (76 %), талабан польова (89 %) та пікульник звичайний (70 %).

У середньому кількість бур'янів у варіанті з міжрядною обробітком ґрунту перебувала на рівні 8,4 шт/м<sup>2</sup> (тоді як навесні начитувалося 26,2 шт./м<sup>2</sup>), при цьому ефективність її 2-х кратного застосування склала 66 %, чисельність бур'янів при внесенні гербіциду знизилася з 26,3 шт/м<sup>2</sup> до 3,4 шт/м<sup>2</sup> за біологічної ефективності 87 %.

Аналіз розподілу бур'янів за біологічними групами показав, що в посівах кукурудзи як навесні, так і на сороковий день після захисних заходів

переважали малолітні однодольні бур'яни з домінуванням проса курячого. Так, перед міжрядним обробітком ґрунту та внесенням гербіциду частка малолітніх однодольних бур'янів становила 52,2-53,3 %, а малолітніх дводольних - 43,0 – 46,2 %, на частку багаторічних (березок польовий та осот польовий) припадало 1,6 - 3,4%.

Після захисних заходів (міжрядна обробка посівів, внесення гербіциду) структура видового складу бур'янів компонента агрофітоценозів змінювалася. Після міжрядної обробітку ґрунту співвідношення було наступним: малорічні однодольні 64,0 %, малорічні дводольні 30,7 % та багаторічні 5,3 %, тоді як при захисті рослин за рахунок внесення гербіциду 58,2 та 41,8 % відповідно, багаторічні бур'яни рослини були відсутні.

У середньому за два роки облік засміченості посівів показав, що в агрофітоценозах кукурудзи боротьба з бур'янами механічними методами дала менший ефект порівняно з хімічним способом, але загальна засміченість посівів кукурудзи за гібридами була порівняно невисокою і становила 8,9 шт./м<sup>2</sup> при повітряно-сухій масі – 63,3 г/м<sup>2</sup>, за гербіцидної технології відповідно - 3,4 шт./м<sup>2</sup> та 28,0 г/м<sup>2</sup> (маса знизилася в 2,3 рази).

Аналіз отриманих даних показав, що засміченість (Y, шт./м<sup>2</sup>) мала зворотний зв'язок із густиною стояння рослин кукурудзи перед збиранням (X, тис. шт./м<sup>2</sup>) та характеризувалася коефіцієнтом кореляції  $r = 0,171$  та лінійним рівнянням регресії:  $Y = - 0,3432 x + 62,555$ .

Таким чином, у посівах кукурудзи було відзначено флористичну різноманітність бур'янів (15 видів), домінантним видом було амброзія полинолиста. Аналіз отриманих даних показав, що загальна засміченість посівів була вищою на варіанті з міжрядним обробітком ґрунту, гербіцид забезпечував більш ефективний захист рослин. На гербіцидному фоні захисту рослин через те, що бур'яни були ослабленими і малорозвиненими, повітряно-суха маса знижувалася майже в 2,3 рази порівняно з механічною обробкою.

### 3.4. Динаміка продуктивної вологи у ґрунті

Підвищення продуктивності ріллі та валового збирання зерна в аграрному виробництві Степу України пов'язане з досягненнями селекції, удосконаленням агротехнологій та розширенням видового складу сільськогосподарських культур. Серед високопродуктивних культур заслуговує на увагу кукурудза, яка в умовах Дніпропетровської області при правильному підборі сортів та гібридів, достатньою вологозабезпеченості та оптимальному живленню рослин здатна формувати понад 10,0 т/га зерна.

Слід врахувати, що у зоні Степу України лімітуючим фактором урожайності є вологозабезпеченість. Формування величини врожаю має тісний зв'язок із запасами продуктивної вологи у ґрунті та водоспоживанням посівів, при цьому з метою регулювання водного режиму ґрунту та посівів необхідно мати інформацію про формування запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту та витрати її на фізичне випаровування та транспірацію.

За багаторічними дослідженнями, проведеними на дослідному полі Дніпровського державного аграрно-економічного університету, навесні перед посівом ярих культур середні запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту перебувають у межах 130-160 мм. Як правило, вже у третій декаді травня – на початку червня, її вміст у метровому шарі ґрунту суттєво знижується, і становить менше 100 мм, при цьому суттєві втрати вологи припадають на непродуктивне випаровування.

Багаторічні дослідження показують, що вологість кореневмістному шарі в чорноземних ґрунтах у період вегетації рослин зазнає значних змін. Наявний матеріал попередніх років досліджень показує, що збільшення вологості ґрунтів завдяки осінньо-зимовим та весняним опадам відбувається в основному у шарі 0–80 см, а вологість ґрунту нижчих шарів протягом року майже не змінюється навіть у вологі роки. При цьому слід розуміти, що запас продуктивної вологи, наявний у ґрунті на момент посіву

сільськогосподарських культур - основний чинник формування врожайності та головний резерв для отримання стабільних урожаїв.

Як показують дослідження, критичним періодом забезпеченості рослин кукурудзи вологою є репродуктивна стадія, і вона має вирішальне значення для формування кількості зерен у качані та врожайності зерна (таблиця 6).

Таблиця 6

**Динаміка запасів продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-100 см під посівами кукурудзи на зерно**

Гібрид (Фактор А)	ФАО	Тривалість вегетації, дб	Кількість вологи залежно від фаз розвитку			
			сівба	3-5 листіків	викидання волоті	повна стиглість
2021						
СИ Талісман	180	113	159,2	122,7	95,7	63,0
СИ Шикарі	200	115	158,8	123,4	95,0	61,2
СИ Амбатор	230	118	159,2	121,7	94,6	62,1
СИ Фрегат	250	122	158,9	123,9	94,7	60,7
2022						
СИ Талісман	180	130	151,1	132,3	107,6	71,8
СИ Шикарі	200	131	152,4	131,4	108,0	71,9
СИ Амбатор	230	134	152,9	132,4	108,2	70,8
СИ Фрегат	250	142	152,4	132,2	108,1	72,0

Оцінюючи запаси продуктивної вологи за шкалою, прийнятою в землеробстві, накопичення доступної вологи в роки досліджень перед посівом кукурудзи було добрим (160-130 мм) і дуже добрим (понад 160 мм). Так, у 2022 році запаси доступної вологи у метровому шарі досягали 149,8 – 153,2 мм, у 2022 році весняні запаси вологи становили 162,8 – 165,3 мм, а у 2019 році – 157,0 – 160,4 мм. У середньому протягом два років запаси продуктивної вологи перед посівом кукурудзи становили 157,8 - 159,4 мм.

Надалі у зв'язку зі зростанням рослин та посиленням витрат води на фізичне та фізіологічне випаровування запаси продуктивної вологи до періоду 3-5 листків кукурудзи зменшилися на 34 – 36 мм та становили в середньому 123,0 – 123,6 мм.

Згідно з нашими дослідженнями, до посіву гібридів кукурудзи на зерно у ґрунті накопичувалося 151,1-164,8 мм продуктивної вологи, до збирання вміст вологи знижувався до 50,4-53,0 мм у посушливий рік і до 70,8-72,0 мм у роки надмірної вологозабезпеченості.

### **3.5. Врожайність гібридів кукурудзи на зерно**

Зростання площ у степовій зоні України під посівами кукурудзи, що вирощується на зерно, обумовлений низкою причин, серед яких слід відзначити її високу продуктивність та високу окупність витрат. Однак очевидно, що слід продовжити пошук прийомів підвищення врожайності цієї культури.

Оцінюючи ефективності агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур їх врожайність є інтегральним показником продуктивності.

Наші дослідження показали, що врожайність зерна гібридів кукурудзи суттєво варіювала за роками досліджень. Варіабельність обумовлена погодними умовами. Так найбільші її значення були отримані в 2021 році в умовах високої вологозабезпеченості, при цьому гібриди з врожайності зерна, що вивчаються, можна розмістити в наступний ряд: Талісман – 6,47 т/га > Шикарі – 7,93 т/га > Амбадор – 7,09 т/га > Фрегат – 7,12 т/га. Слід зазначити, що гібрид Фрегат не досяг повної стиглості, а вологість зерна при збиранні становила 28,1% (таблиця 7).

У 2022 році умови склалися близькими до середньо багаторічних значень, і найбільша врожайність була отримана у гібридів Амбадор (8,65 т/га) та Шикарі (8,65 т/га), гібриди Фрегат та Талісман також відрізнялися високою врожайністю зерна.

У середньому за 2 роки досліджень за рівнем врожайності зерна гібриди кукурудзи, що вивчаються, можна розташувати в наступний ряд: Талісман – 6,47 т/га > Шикарі – 7,93 т/га > Амбадор – 7,09 т/га > Фрегат – 7,12 т/га, з



збиральною вологістю зерна у гібрида Талісман – 16,8% > Шикарі – 18,9% > Амбатор – 21,2% > Фрегат – 28,1%.

Таблиця 7

**Врожайність зерна гібридів кукурудзи за вологості 14%, т/га  
(середнє за 2021-2022 рр.)**

Гібрид (Фактор А)	Контролювання бур'янів (Фактор В)	Роки		Середнє за роки
		2021	2022	
СИ Талісман	міжрядний обробіток	7,51	6,47	6,99
	гербициди	8,37	7,91	8,14
СИ Шикарі	міжрядний обробіток	8,59	7,93	7,53
	гербициди	8,83	8,37	8,60
СИ Амбатор	міжрядний обробіток	8,65	7,09	7,56
	гербициди	9,50	7,96	8,73
СИ Фрегат	міжрядний обробіток	7,48	7,12	7,30
	гербициди	8,40	7,24	7,82
НІР <sub>0,05</sub> фактор А		0,11	0,13	0,12
НІР <sub>0,05</sub> фактор В		0,12	0,13	0,13
НІР <sub>0,05</sub> взаємодія АВ		0,18	0,19	0,19

Дослідження, проведені протягом 2 років, дозволяють констатувати, що застосування гербициду Елюміс більш ефективно як у захисті рослин, так і у формуванні врожаю за рахунок зниження шкідливості бур'янів у порівнянні з дворазовою міжрядною обробітком ґрунту та призводило до зростання врожайності зерна на 0,59 - 1,10 т/га чи 7,9-14,7%. Слід зазначити, що перевага застосування гербициду у захисті рослин від засміченості у порівнянні з міжрядною обробкою виявлялася у всі роки досліджень. Крім того, при міжрядній обробці посівів відбувалося зниження чисельності культурних рослин внаслідок механічного пошкодження, при гербицидній обробці кількість рослин знизилася незначно.

Встановлено прямі зв'язки врожайності з густотою стояння рослин перед збиранням ( $r = 0,776$ ), слабка пряма - із запасами продуктивної вологи перед посівом у метровому шарі ґрунту ( $r = 0,056$ ) та зворотний слабкий зв'язок - з чисельністю бур'янів перед збиранням ( $r = - 0,48$ ) та зворотна середня - з повітряно-сухою масою бур'янів ( $r = - 0,346$ ).

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Забезпечення стійкості розвитку аграрного сектора економіки одна із головних напрямів реалізації Програми «Зерно». Насамперед це стосується підвищення продуктивності та стійкості виробництва зерна як найважливішого індикатора самозабезпечення продовольством країни.

Зерно є невід’ємним ресурсом розвитку тваринництва, висока продуктивність і стійкість зернової галузі дозволяють зміцнювати міцність галузевих зв’язків у АПК, а й у народному господарстві загалом. Зростання внутрішніх цін на деякі продукти харчування останнім часом, необхідність зниження інфляції актуалізує проблему стабільності агропродовольчого ринку, висуває нові відповідальні завдання у справі розвитку зернової галузі.

Як було зазначено вище, кукурудза має високу продуктивність, розширення її площ дозволить підвищити продуктивність сільськогосподарських угідь, проте важливо зберегти та збільшити економічну ефективність агровиробництва.

Як показують наші дослідження, в тому числі у виробничих умовах найбільш високий і стабільний урожай зерна кукурудзи в умовах степової зони України забезпечують ранньостиглі гібриди і з ФАО до 200 і середньоранні гібриди з ФАО до 250. Використання адаптивних гібридів з високою потенційною продуктивністю рівні врожайності, а й скоротити енергетичні та матеріальні витрати за рахунок зниження витрат на сушіння зерна за рахунок більш низької збиральної вологості [65].

Правильне співвідношення гібридів у структурі посівних площ дозволяє не тільки провести збирання в найбільш сприятливих погодних умовах, але й значною мірою (незалежно від кліматичних умов, що складаються в період вегетації) стабілізувати врожай даної культури [6, 65].

Застосування нових технологічних прийомів при обробітку кукурудзи на зерно відбивається на матеріальних витратах, переважно залежно від способів боротьби з бур'янами. Виробничі витрати при вирощуванні гібридів кукурудзи наведені за варіантами захисту посівів від бур'янів (дворазова міжрядна обробка - 1 варіант та застосування гербіцидів - 2 варіант).

На основі складених технологічних карток економічна оцінка технологій обробітку кукурудзи при різних прийомах боротьби з бур'янами проводилася за методологічними нормами в середньому за 2021-2022 роки досліджень (таблиця 8). Оцінювалися такі показники, як вартість отриманої продукції, виробничі витрати на 1 га, загальні витрати на 1 га, витрати праці в чол.-годину на 1 га та на 1 тонну, собівартість 1 тонни, умовний чистий дохід (прибуток) у грн /га та рівень рентабельності.

В оцінці кінцевих результатів економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи на зерно розмір виробничих витрат на 1 гектар та собівартість продукції є основними показниками, що визначають умовний чистий дохід. Величина прибутку залежала від ціни реалізації, в середньому за 2021 – 2022 роки вона взята із розрахунку 5100 грн за 1 тонну.

Таблиця 8

**Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно  
(середнє за 2021-2022 рр.)**

Варіант досліджу	Контролювання бур'янів	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
СИ Талісман	міжрядний обробіток	6,99	35649	14325,2	2049,4	21323,8	148,9
	гербициди	8,14	41514	16044,2	1971,0	25469,8	158,7
СИ Шикарі	міжрядний обробіток	7,53	38403	14638,7	1944,1	23764,3	162,3
	гербициди	8,60	43860	16395,3	1906,4	27464,7	167,5
СИ Амбадор	міжрядний обробіток	7,56	38556	14725,1	1947,8	23830,9	161,8
	гербициди	8,73	44523	16492,1	1889,1	28030,9	170,0
СИ Фрегат	міжрядний обробіток	7,30	37230	14156,2	1939,2	23073,8	163,0
	гербициди	7,82	39882	15854,9	2027,5	24027,1	151,5

Загальні витрати на вирощування гібридів кукурудзи на зерно суттєво змінювалися за гібридами, що зумовлено врожайністю та вологістю зерна, за варіантами захисту рослин від засміченості.

Виробничі витрати на варіанті з міжрядною обробітком ґрунту за гібридами варіювали від 14156,2 грн/га до 14638,7 грн/га, тоді як при внесенні гербициду Елюміс, МД витрати зросли від 15,845,9 до 16492,1 грн/га.

Аналіз структури матеріальних витрат за варіантом з міжрядною обробітком ґрунту, що найбільша їхня частка припадала на насіння – 49,0 -53,8 % та на мінеральні добрива – 19,3 – 21,5 %. Другий варіант захисту рослин (внесення гербициду Елюміс, МД) призвів до зростання виробничих витрат, при цьому в їх структурі також переважали витрати на насіння – 37,6 – 42,0 %, на гербициди припадало 20,2 – 22,1 %, добрива – 15,1 – 16,5 %.

Таким чином, економічна оцінка показала, що більш ефективно поряд з міжрядною обробкою ґрунту захист рослин від засміченості проводити за рахунок внесення гербициду, що призводить до зростання врожайності та умовно-чистого доходу на гібриді.

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ

#### 5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрос» Дніпровського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується «Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації [67].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор товариства з обмеженою відповідальністю «Агрос», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно «Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів» [67].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства» [67].

Спеціалісти господарства свою роботу з охорони праці виконують відповідно до «існуючого законодавства з охорони праці, наказів, розпоряджень вищих органів і керівника господарства, відповідають за стан охорони праці в галузях, які їм підпорядковані. Вони забезпечують здорові і безпечні умови праці відповідно до вимог правил і норм з охорони праці; спрямовують всю роботу на запобігання аваріям, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляють і здійснюють відповідні заходи; організовують придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих» [67].

В товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрос» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить «проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на

роботу» [67]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [67].

## 5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

В ході виконання завдання дипломної роботи з аналізу виробничого травматизму в господарстві «Агрос» було зафіксовано один нещасний випадок за період 2021-2022 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний статистичний метод за останні два роки. За останні два роки кількість працівників була незмінною, а саме: 41 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2021 році.

Використовуючи статистичний метод проведемо аналіз виробничого травматизму в господарстві за останні три роки. Згідно цьому, маючи кількість працівників за три останні роки, відповідно: у 2020р. – 43, 2021р. – 41, 2021р. – 41 чоловік та один нещасний випадок у 2020 році розрахуємо та занесемо в таблицю наступні дані. Вихідні данні заносимо в таблицю 9 та розраховуємо за відповідними формулами з розрахунку коефіцієнта частоти травматизму, коефіцієнта важкості травматизма, коефіцієнта втрати робочого часу.

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{41} \times 1000 = 24,4$$

де T – кількість нещасних випадків;

P – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{T} = \frac{15}{1} = 15$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{чт}} = \frac{Д}{Р} \times 1000 = \frac{15}{41} \times 1000 = 365$$

Таблиця 9

**Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві**

Показники травматизму	2021 рік	2022 рік
Кількість працюючих людей	41	41
Кількість нещасних випадків	1	-
Кількість днів непрацездатності, діб		-
- від травматизму	15	-
- від захворювання		-
Втрати, тис. грн:		-
- від травматизму	26,6	-
- від захворювання		-
Коефіцієнт травматизму	24,4	-
Коефіцієнт важкості травматизму	15	-
Коефіцієнт втрати робочого часу	365	-

В результаті аналізу виробничого травматизму в господарстві було встановлено, що працювало в 2021-2022 році 41 працівник, в 2021 році стався нещасний випадок з одним працівником. Керівництво господарства посилило роботу в напрямку охорони праці, що дало змогу уникнути в наступному році виробничий травматизм працівників. Наразі керівництво господарства приділяє велику увагу питанням охорони праці.

### **5.3. Вимоги охорони праці під час обробітку та збирання продукції землеробства**

1. Вимоги цього розділу Правил поширюються на процеси оброблення, збирання та післязбиральної обробки зернових, зернобобових, технічних, кормових, олійних, ефіроолійних, прядильних культур, коренеплодів, бульбоплодів, баштанних та овочевих культур, а також обробітку лікарських

рослин, квітів, виноградників, промислових садів у відкритому або захищеному ґрунті;

2. Польові сільськогосподарські роботи повинні проводитись землекористувачами з урахуванням охоронних зон електричних мереж, які встановлюються вздовж повітряних ліній електропередачі у вигляді земельного ділянки та повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, віддаленими по обидва боки лінії від крайніх проводів.

3. Формування машинно-тракторних агрегатів повинно проводитись у відповідно до вимог технологій з оброблення сільськогосподарських культур, технічних описів та експлуатаційної документації виробників.

4. Комплектування та налагодження машинно-тракторних агрегатів повинні здійснюватися трактористом-машиністом під керівництвом та за участю механіка відділення (бригадира, помічника бригадира, агронома) з залученням у разі потреби допоміжних працівників та застосуванням інструменту та підйомних пристроїв, що забезпечують безпечне виконання цих операцій. Зміна трактористом-машиністом складу агрегату без дозволу вищезгаданих осіб не допускається.

5. Ширина колії колісних сільськогосподарських тракторів при виконання конкретного виду робіт має відповідати величинам, встановленим технічними описами та експлуатаційною документацією виробників.

6. Гальмівна та гідравлічна системи агрегованих сільськогосподарських машин повинні бути підключені до трактора. Причіпні сільськогосподарські машини, обладнані постійними робочими місцями, повинні мати справну систему двосторонньої сигналізації, з'єднану в час роботи із трактором.

7. Для з'єднання машин, що агрегуються з трактором (плуги, сівалки, культиватори, косарки, борони) та з'єднання між окремими машинами (зчіпки, зчіп борін, гідравлічне обладнання) повинні застосовуватися стандартні засоби, що входять до комплекту тракторів та машин. З'єднання повинні бути надійними і виключати мимовільне їхнє роз'єднання та включення.



8. Сільськогосподарські машини мають бути укомплектовані необхідні засоби для очищення робочих органів. Очищення або технологічне регулювання робочих органів повинні проводитися при зупиненому агрегаті та (або) при вимкненому двигуні трактора.

9. Зміна, очищення та регулювання робочих органів навісних сільськогосподарських знарядь і машин, що у піднятому стані, повинна проводитися тільки після вжиття заходів, що запобігають мимовільне їхнє опускання.

10. Маркери повинні бути надійно з'єднані з рамою сільськогосподарської машини, що фіксують пристрої повинні виключати можливість їхнього мимовільного опускання.

11. У зоні можливого руху маркерів або навісних машин при розворот машинно-тракторних агрегатів не повинні знаходитися люди.

12. Для виключення (зменшення) впливу на працівників шкідливих та небезпечних виробничих факторів (пил, вихлопні гази), відстань між самохідними сільськогосподарськими машинами, що рухаються один за одним і машино-тракторними агрегатами має бути не менше:

- 1) орними (плужними), посівними, посадковими, збиральними агрегатами – 30 м;
- 2) агрегатами з роторними (крім контурного обрізання гілок) робітниками органами – 50 м;
- 3) машин контурного обрізання гілок плодових дерев – 75 м.

13. При зустрічному напрямку вітру відстань між агрегатами має бути збільшено до величини, при якій відсутня взаємна дія на операторів шкідливих та небезпечних виробничих факторів.

14. Під час проведення робіт на сільськогосподарських полях чи ділянках при ухилі понад  $9^\circ$  повинні застосовуватись спеціальні машинно-тракторні агрегати та машини, пристосовані для роботи в гірських умовах. Гранично допустимі кути ухилу полів, при яких допускається робота

спеціальних машин, що встановлюються експлуатаційною документацією виробників.

15. Робота на ділянках із крутими схилами понад  $9^\circ$  самохідних сільськогосподарських тракторів та машин загального призначення не допускається.

16. Самохідна сільськогосподарська техніка, що працює на схилах, має бути забезпечена противідкатними упорами (черевиками). При виникненні несправності в гальмівній системі або ходовій частині машина повинна бути відбуксована на жорсткому зчипці на горизонтальний майданчик або рівну ділянку дороги. Буксирування має здійснюватися трактором, маса якого не менше ніж в 1,5 - 2 рази більше маси машини, що буксирується.

17. При роботах на схилах ширина розворотної смуги має бути не менше подвійний ширини захоплення машинно-тракторного агрегату.

18. Машини та механізми, призначені для роботи в безпосередній близькості від крон дерев, повинні бути обладнані захисними огороженнями, що запобігають нанесенню травм трактористу та працівникам гілками.

19. Садові платформи або агрегати, призначені для підйому та переміщення працівників, які повинні утримуватися у справному стані. Перед початком робіт повинні бути перевірені справність поручнів, а також наявність страхувальних ланцюжків на поручнях трапів.

20. На ділянках з ухилом понад  $8^\circ$  та на терасах не повинні допускатися до роботи садові платформи, а також машини для контурного обрізання плодкових дерев.

21. При поводженні з пестицидами та агрохімікатами на робочих місцях забороняється куріння тютюну, користування відкритим вогнем, їда. Куріння тютюну допускається під час відпочинку на спеціально встановлених місцях після ретельного миття рук, полоскання порожнини рота та носа.

22. Земельні ділянки для роботи сільськогосподарських машин та машинно-тракторних агрегатів повинні бути заздалегідь підготовлені:

1) прибрано велике каміння, залишки соломи, засипані ями та інші перешкоди;

2) встановлені вішки біля великого каміння, розмитих ділянок та інших перешкод, небезпечні місця на ділянках мають бути позначені попереджувальними знаками;

3) поля розбиті на загінки, обкошені та підготовлені прокоси (проходи);

4) проведено контрольні борозни;

5) підготовлені поворотні смуги;

6) позначені місця для відпочинку.

23. Край поля має бути позначений борозна по периметру. Відстань від краю поля до межі перешкоди (обриву, крутого спуску, лісосмуги) має бути достатнім для здійснення розвороту працюючої техніки.

24. При роботах на схилах та поблизу ярів ширина розвортної смуги має бути не менше величини, що дорівнює подвійному мінімальному радіусу повороту машини чи машинно-тракторного агрегату;

25. На ділянках полів та доріг, над якими проходять лінії електропередач, повинні бути вивішені покажчики безпечного проїзду машин під лінією електропередач.

26. На полях, призначених для подальшого машинного збирання, вивідні та глибокі поливні борозни, перемички та інші нерівності, повинні бути засипані та вирівняні. Поверхня ділянок (чеків) до посіву рису має бути вирівняно шляхом зрізування свального гребеня та закладення свальних борозен.

27. У процесі підготовки машинно-тракторних агрегатів до проведення робіт з обробітку ґрунту тракторист-машиніст повинен переконатися у повному справності та комплектності агрегатованої ґрунтообробної машини, а також у наявності та справності пристроїв для очищення робочих органів, перевіривши:

1) надійність з'єднань агрегатованих ґрунтообробних машин з трактором та між окремими знаряддями;

2) правильність розміщення та надійність кріплення робочих органів у плугів, луцильників, культиваторів, борін та інших використовуваних ґрунтообробних знарядь;

3) відсутність підтікання олії з гідросистеми, наявність та справність розривних муфт у маслопроводах гідросистеми у причіпних машин, на яких встановлені силові циліндри.

28. Перед початком руху у загоні машинно-тракторний агрегат повинен бути переведений з транспортного положення до робочого та зроблений пробний заїзд, в процесі якого має бути проведене регулювання глибини обробки, кут установки робочих органів дискових луцильників та борін, виліт маркерів.

29. При використанні тракторів, що мають роздільно-агрегатну гідросистему, не допускається підйом ґрунтообробної машини в транспортне положення з увімкненим валом відбору потужності трактора.

30. Під час роботи машинно-тракторних агрегатів забороняється сидати на баластові ящики дискових луцильників, дискових борін чи інших знарядь.

31. Поворот машинно-тракторних агрегатів на кінцях гону повинен здійснюватися лише з піднятим у транспортне положення знаряддям. Подача агрегату назад із заглибленими робочими органами забороняється.

32. Очищення зубових борін повинно здійснюватися шляхом підйому та струшування окремих борін, за допомогою металевого стрижня з гачком на наприкінці.

33. Транспортування причіпних культиваторів має здійснюватися тільки після фіксації механізму підйому транспортними тягами.

34. При включенні гідроциліндрів маркерів гребнегрядоробника необхідно переконатися у відсутності людей на шляху руху маркера та за його розвороті.

35. При заміні робочих органів (лемешів, лап культиваторів, дисків та тощо) рама ґрунтообробної зброї (або окремої секції) має бути встановлена на міцні підставки, що виключають опускання знаряддя.

36. При виявленні під час проведення робіт з обробітку ґрунту вибухонебезпечних предметів (снарядів, мін, гранат та інших вибухових речовин) всі роботи на ділянці повинні бути негайно припинені, межі ділянки позначені застережливими знаками «Обережно! Небезпека вибуху!». На ділянці має бути організована охорона, до відповідних органів бути негайно надіслано повідомлення.

37. Механізовані сільськогосподарські роботи з обробітку ґрунту на ділянках з крутими схилами не повинні проводитися:

- 1) вологості ґрунту, що викликає сповзання машини (агрегату);
- 2) видимості не більше 50 м;
- 3) мерзлому ґрунті;
- 4) темний час доби.

38. Протруювання насіння слід проводити у спеціально обладнаних приміщеннях, розташованих на відстані не менше 500 м від житлових споруд, громадських будівель, тваринницьких комплексів, джерел водопостачання, або у спеціально обладнаній секції складу для зберігання зерна. Протравні пункти мають бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями, загальнообмінною вентиляцією та місцевими відсмоктувачами.

39. Процес протруювання насіння має бути повністю механізований. При засміченні магістралей розпилювачів, вихідних отворів патрубків необхідно зупинити протруйник і вжити заходів щодо усунення несправностей.

40. Протруювання насіння шляхом ручного перелопачування та перемішування забороняється. Децентралізоване протруювання насіння допускається у господарствах на відкритих майданчиках, що мають ухил для відведення зливових вод, навіс, тверде покриття (асфальт, бетон).

41. Централізоване протруювання насіння має здійснюватися на спеціально обладнаних централізованих пунктах (цехах) протруювання, насінневих заводів з підробітку насіння цукрових буряків, відділеннях насінневих та кукурудокалібрувальних заводів. При протруюванні насіння

необхідно використовувати обладнання підвищеної герметичності, що виключає безпосередній контакт працівників із пестицидами. Забруднений

42. Пестициди повітря перед викидом в атмосферу підлягає очищенню.

43. Заповнення мішків протруєним насінням, ущільнення насіння мішку в блоці вібрації, їх зашивка на завантажувально-пакувальному устаткуванні.

44. повинні проводитись при включеній вентиляції. Протруєне насіння повинні мати сигнальне забарвлення та зберігатися в мішках з написом «Протруєно» або в бункерах, що мають пристрої для подачі насіння автотранспорту сівалки.

45. Забороняється зберігання неупакованого протруєного насіння насипом на підлозі, а також їх зберігання на зернотоках та у складських приміщеннях, призначених для зберігання продовольчого чи фуражного зерна, товарів побутового призначення.

46. Прибирання протруєного насіння, що розсипалося, при розриві мішків повинно проводитись у відповідних засобах індивідуального захисту.

47. Відпустка протруєного насіння провадиться за письмовим дозволом роботодавця або іншої уповноваженої ним посадової особи з точним зазначенням їхньої кількості. Перевозитися протруєне насіння повинне в мішках із щільного матеріалу або в автотранспорту сівалок.

48. Вивантажувати протруєне насіння слід в автотранспорту сівалок, мають брезентові пологи або кришки, суцільнометалеві бункерні сховища або інше обладнання із засобами механізації для навантаження та вивантаження обробленого насіння.

49. Для вирівнювання протруєного зерна в автотранспорту сівалок слід користуватись дерев'яними лопатками.

50. Не допускається вирівнювати протруєне зерно руками.

51. Невикористане протруєне насіння має повертатися на склад за актом. Невикористане протруєне насіння повинно зберігатися в ізольовані

приміщення. Не придатні для подальшого використання з призначенню протруєне насіння, піддаються знешкодженню в відповідно до вимог щодо застосування конкретних пестицидів.

52. При поводженні з протруєним насінням не допускається пересипати розфасоване протруєне насіння в іншу тару.

53. Не допускається піддавати протруєне насіння додаткового обробці (очищення, калібрування, сортування та інші способи обробки).

#### **5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві**

Для покращення стану охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрос» потрібно зробити:

- постійний контроль та проведення конструктивних рішень та прийомів, щодо зниження рівня вібрації агрегатів, зниження шумового тиску комбайнів, зерноочисних машин та інших агрегатів;

- з метою досягнення нормативних правил та вимог зробити удосконалення системи природного та штучного;

- провести інвентаризацію санітарно-побутових приміщень їх реконструкцію та забезпечення їх цілодобово працездатності;

- удосконалити обладнання для зручного та небезпечного виконання спеціальних видів робіт;

- забезпечити безпечну роботу працівників з шкідливими засобами захисту рослин;

- обладнати безпечні місця для працівників, для перебування їх, в період повітряної тривоги;

- удосконалення та виготовлення більш ефективних технічних засобів та заходів охорони праці.

## ВИСНОВКИ

1. Дослідження, проведені в умовах Дніпровського району Дніпропетровської області, показали, що тривалість вегетації гібридів кукурудзи визначалася температурним режимом та вологозабезпеченістю посівів протягом вегетації та відрізнялася за роками досліджень. Повної стиглості зерна досягали гібриди СИ Талісман (ФАО 180) за 113-130 діб, СИ Шикарі (ФАО 200) за 115-131 добу, СИ Амбатор (ФАО 230) за 115-134 діб.

2. Польова схожість насіння кукурудзи значною мірою визначалася якістю підготовки ґрунту та погодними умовами: висока температура повітря в період «сівба-сходи» знижувала польову схожість насіння кукурудзи, більш висока вологість посівного шару ґрунту підвищувала польову схожість насіння (на 1 % збільшується на 3,46%). Захист рослин від засміченості за рахунок внесення гербіциду виключає механічне пошкодження рослин та підвищує збереження рослин до збирання.

3. Склад бур'янів у посівах кукурудзи на зерно був представлений 15 видами малолітніх однодольних, малолітніх дводольних і багаторічних (осот польовий, берізка польовий). Домінуючим видом був ярий пізній бур'ян - просо куряче (*Echinochloa crus-galli* L.). Біологічна ефективність гербіциду Елюміс (75 г/л мезотріон + 30 г/л нікосульфурон) у посівах кукурудзи на зерно становила 87 %, тоді як при 2-кратній міжрядній обробці посівів кількість бур'янів знижувалась на 66 % у початковій засміченості. Застосування гербіциду знижувало масу бур'янів у 2,3 рази порівняно з 2-кратною механічною обробкою ґрунту.

4. На формування врожаю більш ефективно використовувалася волога гібридами СИ Шикарі та СИ Амбатор, особливо за технологією захисту посівів від бур'янів за рахунок внесення гербіциду. У посушливих умовах частка ґрунтової вологи та опадів у формуванні врожаю зерна кукурудзи рівноцінна, а в роки з надмірною вологозабезпеченістю основним фактором виступають опади – до 78,5-79,5 %.



5. Рівень врожайності зерна кукурудзи суттєво змінювався за гібридами, способами захисту рослин від засміченості та застосування листових підживлень. За врожайністю гібриди, що вивчаються, можна розмістити в наступний ряд: Талісман – 6,47 т/га > Шикарі – 7,93 т/га > Амбатор – 7,09 т/га > Фрегат – 7,12 т/га, з збиральною вологістю зерна у гібрида Талісман – 16,8% > Шикарі – 18,9% > Амбатор – 21,2% > Фрегат – 28,1%.

6. Вирощування гібридів кукурудзи на зерно за врожайності 6,99-9,48 т/га є економічно ефективним. Вищий умовно чистий прибуток було отримано під час вирощування гібридів СИ Шикарі і СИ Амбатор - від 27464,7 до 28030,9 грн. з 1 га, за собівартості зерна від 1889,1 до 1906,4 грн. за тону. Економічна ефективність зростає при використанні захисту рослин від засміченості за рахунок внесення гербіциду Елюміс, МД у порівнянні з міжрядною обробкою посівів.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах степової зони України для отримання 6,0-7,0 т/га зерна кукурудзи стандартної вологості вирощувати ранньостиглих гібридів СИ Талісман з ФАО 180, середньоранні гібриди СИ Шикарі з ФАО 200 і СИ Амбатор з ФАО 230.

2. Для захисту рослин кукурудзи від забур'яненості рекомендується використовувати гербіцид Елюміс, МД (75 г/л мезотріон + 30 г/л нікосульфурон) у фазі до 5 листків культури.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Циков В.С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / Циков В.С., Матюха Л.А. – М.: Агропромиздат, 1989. – 245 с.
2. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець-Шевченко, Н.В. Швець // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, 174.
3. Шевченко М.С. Вплив основного обробітку ґрунту і мінеральних добрив на врожай пшениці озимої в умовах чекових зрошувальних систем / М.С. Шевченко, С.М. Шевченко, А.В. Поленок // Бюлетень Інституту зернового господарства НААН. – Дніпропетровськ, 2011. – №40. – С. 81-85.
4. Філіпов Г.Л. Теоретичне обґрунтування вирощування високих урожаїв кукурудзи в сучасних умовах / Г.Л. Філіпов, С.В. Романенко, Л.Г. Філіпов // Хранение и перераб. зерна. – 2005. - №12. – С. 51-53.
5. Tsyliuryk, O.I., Shevchenko, S.M., Shevchenko, O.M., Shvec, N.V., Nikulin, V.O., Ostapchuk, Ya.V. (2017). Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 154–159
6. Кордін О.І. Вплив гідротермічних умов на схожість насіння різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи // Матеріали наради-семінару „Погода і зернове господарство України”. – Дніпропетровськ, 2004. – С. 58-63.
7. Шевченко О. М. Технологічні прийоми підвищення ефективності регулювання поживного режиму при вирощуванні кукурудзи / О. М. Шевченко, В. І. Приходько, С. М. Шевченко, Н. В. Швець // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2011. – № 1. – С. 46–50.

8. Пащенко Ю.М. Строки сівби різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи / Ю.М. Пащенко, О.І. Кордін // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2005. - №23-24. – С. 154-158.
9. Шевченко М., Десятник Л, Льоринець Ф., Шевченко С. Агросистемні методи регулювання волого-споживання в агроценозі. Науковий журнал Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 119–123.
10. Шевченко С.М. Система інноваційних методів контролювання забур'яненості в степовому землеробстві Инновационные подходы к развитию сельского хозяйства : монографія / [авт.кол. : Винокуров И.Н., Горшкова Л.М., Шевченко С.М. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 114 с.
11. Дудка М. І. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від макро- і мікродобрив/ М. І. Дудка, О. П. Якунін, О. В. Ковтун, О. В. // Зернові культури. Том 5. № 1. 2021. С. 45–51.
12. Філіпов Г. Л. Вплив густоти стояння рослин на продуктивність і темпи втрати вологи зерном при досяганні гібридів кукурудзи різних груп стиглості / Г.Л. Філіпов, Л.С. Яремко // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2007. - №3. – С. 97-99.
13. Дудка М. І. Агроекономічна ефективність вирощування зерна кукурудзи залежно від фону удобрення та позакореневого підживлення /М. І. Дудка, О. П. Якунін, С. І. Пустовий// Зернові культури. Том 4. № 2. 2020. С. 313–318.
14. Стрингфілд Г.Г. Кукуруза и ее улучшение / Стрингфілд Г.Г. [Пер. с англ.]. – М.: Изд-во иностр. лит., 1957. – 557 с.
15. Пащенко О. Ю. Реальні можливості підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна кукурудзи / О.Ю. Пащенко // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2003. №20. – С. 50-52.
16. Шевченко О. М., Приходько В. І., Шевченко С. М., Швець Н. В. Технологічні прийоми підвищення ефективності регулювання поживного

- режиму при вирощуванні кукурудзи. Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. № 1. С. 46–50.
17. Винокуров, И. Н., Н. М. Черноградская, and М. Ф. Григорьев. "Инновационные подходы к развитию сельского хозяйства." (2015).
  18. Пащенко Ю.М. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи залежно від строків сівби / Ю.М. Пащенко, А.Л. Андрієнко, О.Ю. Пащенко // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2003. - №20. – С. 65-67.
  19. Циков В.С. Борьба с сорняками при возделывании кукурузы / Циков В.С., Матюха Л.А., Литвиненко Ю.В. – Днепропетровск: Промінь, 1983. – С.10-11.
  20. Шевченко С.М. Динамика всхожести семян кукурузы после различных предшественников и способов обработки почвы / С.М. Шевченко, О.М. Шевченко, М.С. Парликокошко // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск, 2015. – Вып. № 3(35). – С. 63–68.
  21. Шевченко О. М. Технологічні прийоми підвищення ефективності регулювання поживного режиму при вирощуванні кукурудзи / О. М. Шевченко, В. І. Приходько, С. М. Шевченко, Н. В. Швець // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2011. – № 1. – С. 46–50.
  22. Шевченко М.С. Ступінь забур'яненості та вологозабезпеченість посівів просапних культур / М.С. Шевченко, В.О. Жарій // Бюлетень ІЗГ УААН. – 2001. – № 15-16. – С. 24-29.
  23. Методика визначення втрат вологи при засміченості посівів просапних культур // Матеріали Всеукр. науково-практичної конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні, (Дніпропетровськ, 5-6 березня 2002 р.). – М-во аграр. політики, Інститут зернового господарства. – Дніпропетровськ.: Ін-т зернового господарства, 2002. – 124 с.
  24. Шевченко М.С. Конкуренція між кукурудзою та бур'янами щодо основних елементів живлення в південно-західному регіоні / М.С.

- Шевченко, В.Т. Робу // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2001. – №17. – С. 24-26.
25. Strom, Noah Interactions between Soil Properties, Fungal Communities, the Soybean Cyst Nematode, and Crop Yield under Continuous Corn and Soybean Monoculture / N. Strom // *Applied Soil Ecology*. – 2020 - vol. 147. - P. 103388.
  26. Матюха Л.П. Засміченість зернових у Степу / Л.П. Матюха ., В.Л. Матюха // *Захист рослин*.- 2002.-№5.-С.11.
  27. Пащенко Ю. М. Особливості водоспоживання гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східній частині північного Степу / Ю.М. Пащенко, С.І. Капустін, Є.В. Деряга // Бюл. Ін-т зернового господарства. – 2002. – №18-19. – С. 7-10.
  28. Piske, J.T. The Role of Corn and Soybean Cultivation on Nitrate Export from Midwestern US Agricultural Watersheds / J.T. Piske, E.W. Peterson // *Environmental Earth Sciences*. -2020. - vol. 79, no. 10. - PP. 1–14.
  29. Спиридонов Ю.Я. Программа интегрированной защиты посевов от сорной растительности / Ю.Я. Спиридонов // *Защита и карантин растений*. – 2000. – № 2. – С. 18-20.
  30. Шевченко М. С. Харнес – гербіцид базовий / М.С. Шевченко, В.С. Рибка // *Захист рослин*. – 2003. №7. – С. 14-16.
  31. Mitchell K.W. Weed Control and Corn (Zeamays) Response to Planting Pattern and Herbicide Program with HighSeeding Rates in North Carolina / K.W. Mitchell, R.W. Heiniger, W.J. Everman, D.L. Jordan // *Advances in Agriculture*. – 2014. - 8 page.
  32. Циков В.С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / Циков В.С., Матюха Л.А.- Дніпропетровськ .: Видавництво „Енем”, 2006.- 86с.
  33. Hulugalle, N. Sowing Maize as a Rotation Crop in Irrigated Cotton Cropping Systems in a Vertosol: Effects on Soil Properties, Greenhouse Gas Emissions, Black Root Rot Incidence, Cotton Lint Yield and Fibre Quality / N. Hulugalle // *Soil Research*. – 2020. - vol. 58, no. 2. - PP. 137–150.

34. Лінський А. М. Агротехнічні заходи боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи / А.М. Лінський // Бюл. Ін-т зернового господарства. – 2003. – №2 – С. 64-65.
35. Є. Лебідь, М. Шевченко. Возделывание и производство кукурузы на Украине: состояние и задача улучшения // материалы международного совещания «Производство и улучшение кукурузы в Центральной Азии и Закавказье». – Алмааты. 2000. – С. 165-172.
36. Шевченко М. С. Методика екстраполяції при проведенні оцінки ефективності гербіцидів / М.С. Шевченко // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2002. – №18-19. – С. 29-32.
37. Захаренко В.А. Разработка экономических порогов целесообразности применения гербицидов // Рациональное применение гербицидов с учетом засоренности полей / В.А. Захаренко. – М., 1985. – С. 81–93.
38. Kramer H.H. Pflanzenschutz und Welternte. – Leverkusen, 1967.
39. Parker C. Weed control problems confend major reductions in world food snplies / C. Parker, J. Fryer // FAO Plant Protection Bulletin. – 1975. – V. 23. – P. 83–85.
40. Матюха Л. А. Слагаемые эффективной защиты посевов кукурузы от сорняков / Л.А. Матюха // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2003. №20. – С. 28-30.
41. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол.: М. В. Зубець ( голова редакційної колегії ) та ін. – К.: Аграрная наука. 2004. – 844 с.
42. Caires, E.F. Nitrogen fertilization in top dressing for corn crop with high yield potential under a long-term no-till system / E.F. Caires, R. Milla // Bragantia. – 2016. - vol. 75, n. 1. - PP. 87-95. - ISSN 1678-4499. <https://doi.org/10.1590/1678-499.160>.
43. Крафте А.С., Робинс У.У. Химическая борьба с сосняками / А.С. Крафте, У.У. Робинс. – М.: Колос, 1964. – 454 с.

44. Мальцев А.И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с нею. – М., – 1962. – 271 с.
45. Либерштейн И.И. Сокращение числа обработок почвы в связи с применением гербицидов / И.И. Либерштейн // Теоретические вопросы обработки почв. – Л. – Гидрометеиздат, 1969. – Вып.2. – С. 183–193.
46. Головки А.И. О глубине междурядной обработки / А.И. Головки, А.И. Бублик // Кукуруза и сорго. – 1987. – №3. – С. 18–20.
47. Zimdahl, Robert L. Fundamentals of Weed Science / R.L. Zimdahl. - Saint Louis: Elsevier Science & Technology, 2018. - 760 с.
48. Результаты проверки и изучения эффективности гербицидов симазина и атразина на государственных сортоучастках / [Баранова В.А., Мартынов В.М., Маринич П.Е., Будунова К.Н.] – М.: Сельхозиздат, 1963. – 103 с.
49. Калинин В.А. Повышение эффективности гербицидов – производных триазина в посевах кукурузы // Доклады ТСХА / В.А. Калинин. – Москва, 1964. – Вып. 106. – С. 57–62
50. Матюха Л.А. Прогнозирование засоренности посевов / Л.А. Матюха, М.С. Шевченко // Кукуруза. – 1988. – №5. – С.44–45.
51. Литвинов И.А. Влияние совместного применения противозлаковых гербицидов и симм–триазинов на засоренность и урожай кукурузы на черноземных почвах Лесостепи УССР // Труды Харьковского с.–х. ин-та / И.А. Литвинов. – Х., 1983. – Т. 283. – С. 72–77.
52. Набережная Е.Д. Расширяйте сроки применения гербицидов / Е.Д. Набережная // Зерновые культуры. – 2001. – №3. – С. 28.
53. Davis J. Corn preplant incorporated herbicide screen / J. Abernathy // Texas Agr. Stat. – 1978. – P. 72–73.
54. Tsyliuryk A.I. Agrophysical and biotic factors of regulation of biological activity of soil in the crop rotation / Tsyliuryk A.I., Shevchenko S.M., Gonchar N.V., Ostapchuk Ya.V., Shevchenko O.M., Derevenets-Shevchenko K.A. // Агрофізичні і біотичні фактори регулювання біологічної активності ґрунту в сівозміні Agricultural and mechanical engineering:– Materials of



- International Symposium ISB-INMA TECH (Bucharest, 01-03 November, 2018) 2018. – p.185-191.
55. Повысить действие лонтрела / А.И. Головки, В.Д. Коваленко, С.П. Клявзо [та ін.] // Кукуруза и сорго. – 1990. – №2. – С. 42–43.
  56. Шевченко С.М. Динамика всхожести семян кукурузы после различных предшественников и способов обработки почвы / С.М. Шевченко, А.М. Шевченко, Парликокошко М.С. // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск, 2015. – Вып. 3(35). – С. 63-69.
  57. Веселовский И.В. Эффективность сочетания гербицидов на посевах кукурузы / И.В. Веселовский, С.П. Танчик // Химия в сельском хозяйстве. – 1984. – Т. 22. – №7. – С. 40.
  58. Прищепя И.А. О способах снижения норм расхода гербицидов / И.А. Прищепя // Защита и карантин растений. 2002. – №3. – С.32–33.
  59. DPX–M 6316 + pyridate, a new maize herbicides for ust emergence control of broadleaf weeds resistant to atrazine / P. Joos, J. Datchet, A. Bassi [and other] // Weeds. – 1989. – 2. – P. 679–682.
  60. Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов. – Днепропетровск, 1974. – 23 с.
  61. Шевченко С.М. Система інноваційних методів контролювання забур'яненості в степовому землеробстві / Шевченко С.М., Шевченко О.М. – Инновационные подходы к развитию сельского хозяйства : монография / [авт.кол. : Винокуров И.Н., Горшкова Л.М., Шевченко С.М. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 114 с.
  62. Shevchenko M.S. Agrophysical and factors of regulation of biological activity of soil crop rotation / Shevchenko M.S., Shvets N.V., Shevchenko S.M. // Науковий журнал «Зернові культури». – Інститут зернових культур НААН України, 2018. – Т. 2. – № 1. – С. 109-115.
  63. Шевченко М.С., Шевченко С.М., Десятник Л.М., Бокун О.І. і ін. No-till технології на степових чорноземах. Рівень розвитку техніки і технологій

в ХХІ столітті. Частина 1: Серія монографій / [авт.кол. : Розділ 4: - Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2019. – 227 с.

64. Весняному полю – інноваційні технології (науково-практичні рекомендації для зони Степу) А. В. Черенков, М. С. Шевченко, В. Ю. Черчель, Б. В. Дзюбецкий та інші. – Дніпропетровськ : ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2018. – 72 с.
65. Н. А. Ящук Розумне збереження зерна кукурудзи / Ящук Н. А. // Пропозиція. – 2021. – вип. – № 3. – С. 49
66. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов НИР и ОКР, новой техники, изобретений и / Под руков. Г. М. Лозы. – М.: ВНИИПИ, 1983. – 149 с.
67. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.