

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.03 – КМР.1644“С” 2021.10.07. 048 ПЗ

**ЯЩУК АНГЕЛІНИ ІГОРІВНИ**

**2021 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (НН) Агробіологічний

УДК 632.51:633.15

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Дека́н факультету (Директор НН)

Завідувач кафедри

Агробіологічний

Землеробства та гербології

Тонха О.Л. (підпис) 2021 р. Танчик С.П. (підпис) 2021 р.

### МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Ефективність системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів

Спеціальність: 201 Агрономія

Освітня програма: Агрономія

Орієнтація освітньої програми: Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

Доктор с.-г. наук, доцент

Літвінов Д.В.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент

Косолап М. П.

Виконав

Яшук А.І.

КМІВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет (ІНІ) Агробіологічний

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

доктор с.-г. н.

Танчик С.П.

(підпис)

“ ”

2020 року

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ**

**Ящук Ангеліні Ігорівні**

Спеціальність: 201 Агротомія

Освітня програма: Агротомія

Орієнтація освітньої програми: Освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи:

**Ефективність системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів**

затверджена наказом ректора НУБіП України від “07” жовтня 2021р. №1644“С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 20 жовтня 2021 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи : елементи технології вирощування кукурудзи в умовах зони Полісся на базі господарства ТОВ «Фаворит-Агро», ґрунтово-кліматичні умови, результати спостережень та аналізів.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести аналітичні дослідження при вирощуванні та такими темами: контроль бур'янів, рівень забур'яненості, вплив системи захисту на урожайність кукурудзи.
2. Провести спостереження за показниками : Індекс NDVI, висота рослин кукурудзи, висота кріплення качана.
3. Розрахувати економічну ефективність різних технологічних моментів технологій вирощування кукурудзи що вивчалось у польових дослідах в ТОВ «Фаворит-Агро»

Дата видачі завдання “10” жовтня 2020р.

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

Косолап М.П.

(підпис)

**Завдання прийняв до виконання**

Ящук А.І.

(підпис)

## РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота виконана на 74 сторінці комп'ютерного тексту, включає 16 таблиць, 2 рисунка. Складається із вступу, 4 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаної літератури включає 72 найменувань.

**Тема:** Ефективність системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів

**Об'єкт досліджень:** дослиди, які проводяться в ТОВ «Фаворит-Агро»

**Предмет досліджень:** показники урожайності, Індекс NDVI, висота рослин, рівень забур'яненості посівів, висота кріплення качанів.

**Мета досліджень:** вивчення та аналіз наукової роботи у ТОВ «Фаворит-Агро»

Основними розділами роботи є результати експериментальних досліджень та огляд літератури.

У першому розділі проаналізовано та узагальнено наукові матеріали з таких питань, як: контроль бур'янів, показники урожайності, Індекс NDVI, висота рослин, рівень забур'яненості посівів, висота кріплення качанів.

У другому розділі охарактеризовано: погодно-кліматичні та ґрунтові умови зони вирощування, повна характеристика господарства та представлена і описана схема дослідів.

У третьому розділі проведено аналіз експериментальних досліджень проведених польових досліджень ТОВ «Фаворит-Агро»

В четвертому розділі проведено розрахунки економічної ефективності вирощування кукурудзи.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ВИРОЩУВАННЯ, ГІБРИД, ГЕРБІЦИД, ДОСЛІДЖЕННЯ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, КОНТРОЛЬ БУР'ЯНІВ, КУКУРУДЗА, ТЕХНОЛОГІЯ.

# НУБІП України

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ..... 4

ВСТУП..... 7

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... 9

1.1. Біологічні особливості та народногосподарське значення кукурудзи..... 9

1.2. Проблема бур'янів в посівах кукурудзи..... 12

1.3. Ефективність системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів.... 16

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..... 22

2.1. Умови та місце проведення досліджень..... 22

2.1.1 Ґрунтові умови господарства..... 22

2.1.2 Кліматичні умови господарства..... 24

2.2. Агротехніка в дослідях..... 26

2.3. Схема та методика проведення досліджень..... 27

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА..... 30

3.1. Забур'яненість посівів кукурудзи залежно від системи хімічного захисту..... 30

3.1.1. Вплив системи хімічного захисту від бур'янів на Індекс NDVI

ВВСН 32..... 30

3.1.2. Вплив системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів на рівень забур'яненості у фазу V3-V5 та V7-V8 у 2020 та 2021 році..... 31

3.1.3. Вплив системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів на висоту рослин у фазу V6 у 2020 та 2021 році..... 40

3.1.4. Вплив системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів на висоту кріплення качана у фазу R3-R5 у 2020 та 2021 році..... 42

3.2. Особливості росту та розвитку кукурудзи залежно від системи хімічного захисту від бур'янів..... 45

3.3. Урожай та його структура залежно від системи хімічного захисту від бур'янів..... 53

3.3.1. Вплив системи хімічного захисту від бур'янів на урожайність кукурудзи у 2020 та 2021 році..... 54

**РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ХІМІЧНОГО  
ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД БУР'ЯНІВ**

<b>НУБІП України</b>	59
<b>ВИСНОВКИ</b>	65
<b>РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ</b>	67
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	68

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВСТУП

Найпопулярніша та найважливіша культура у світі, її вважають однією із головних трьох хлібів людства це – кукурудза (пшениця, рис) Zea mays – відноситься до родини злакових (тонконогові) та є однорічною культурою.

Походить вона із Мексики, де у XV ст. була привезена у Європу. В Україні її почали вирощувати у XVII ст. Кукурудза є лідером у світовому землеробстві. Її площі сягають близько 129 млн. га., валовий збір становить 475 млн. т. за рік. [1]

Посівні площі 2021 року (5,4 млн. га) зросли на 18%, в порівнянні з 2019 роком 4,63 млн. га. [2] Основна площа зосереджена в зоні Полісся та Лісостепу .

Показник врожайності кукурудзи коливається в межах 4,7 т/га. У Волинській, Хмельницькій та Херсонській областях спостерігається найвища врожайність - 8,5-8,7 т/га. [3]

Вирощування кукурудзи призначене для кормового, технічного та продовольчого призначення. За підрахунками науковців, закордоном 20% зерна необхідне для забезпечення потреб продовольчого значення, 60 % на корм та 20% для технічних цілей.

В Україні, кукурудза використовується найбільш для кормових цілей худобі.

Саме тому, з зерна кукурудзи можна зробити силос, концентрований корм та зелену масу для худоби. [4]. Зерно кукурудзи має 10% білка, 1,7 % мінеральних речовин, 69% вуглеводів, 9 % олії. 1 кг. кукурудзяного зерна має 1,34 корм. один. та має 70 г. перетравного протеїну. Силос та зелена маса, зібрана у період

молочно – воскової стиглості, містить у 100 кг - близько 32 корм. один. , а 100 кг. сухого стебла відповідає 37 корм. один. та 1,6 кг. перетравного протеїну.

Помелені 100 кг. стрижнів качанів – мають 35 корм. один. [5]

Зерно кукурудзи є цінним продуктом для виробництва круп (містить 12,7% білку) , харчових пластівців, манки , цукру, меду, кукурудзяний крохмалю, для дитячого харчування, попкорну, консервована продукція. Кукурудзяне борошно

є досить популярним продуктом у харчовій промисловості , особливо у кондитерській . У фазу молочно-воскової стиглості початки (качани) кукурудзи

відварюють. У зародках кукурудзи присутня олія, яка є лікувальною, для зниження холестерину у крові та перешкоджає прояву атеросклерозу.

Зерно кукурудзи є популярною сировиною для виробництва пива, гліцерину, різних холодних напоїв влітку. Стебла та стрижні необхідні для отримання паперу, ацетону, целюлози. Кукурудзяний сироп необхідний для виробництва фарб, антисептику, каучуку. Багато років поспіль, селекціонери кукурудзи створюють нові гібриди кукурудзи, де буде вміст олії коливатися в межах 14,8 - 15,2 %. Кукурудза на силос є чудовим попередником для ярих та озимих культур.[6]

За внутрішніми та зовнішніми ознаками кукурудза *Zea mays* L. поділяється на 8 підвидів, а саме:

1. Крохмалиста – зерно гладке, округлене, ендосперм – рихлий та борошноподібний. Вміст крохмалю коливається в межах 70,9 -81,9%, білок -7-12%;

2. Кремениста – зерно округлене, ендосперм – склоподібний. Вміст крохмалю сягає 76%, білок на рівні – 14%. Є найбільш популярним серед скоростиглих гібридів;

3. Воскоподібна – ендосперм є воскоподібним ;

4. Крохмалисто-цукрова- борошністий ендосперм розташований у нижній частині, а зверху – відніється зморшкуватість;

5. Цукрова - зерно зі зморшкуватістю, з заповненим рогоподібним ендоспермом;

6. Розлусна – ендосперм є скловидним, зерно мілке з гостим краєм , або тришки округлим. Вміст білка коливається в межах 15%, крохмаль на рівні -14%. Є популярною сировиною для отримання крупи, пластівців;

7. Зубовидна – зерно є великим, сплющеним, верхівка із ямкою, ендосперм присутній лише по боках, вся інша частина є борошноподібною. Вміст білку сягає 14%, крохмалю-76%.

8. Плівчаста – зерно обгорнуте колосовими лусками, коли початки добре розвинуті; [7] [6]



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Біологічні особливості та народногосподарське значення кукурудзи

Стебло у кукурудзи є прямостоячим та циліндричним, висота сягає від 52 см до 3-4 м, рідко - 7 м. Стебло зовні укрите епідермісом, під яким є дерев'яниста частина, за рахунок чого, стебло є міцним. Серцевина містить паренхіму, ситоподібні трубочки та судинні пучки. Ріст відбувається за рахунок видовження міжвузля, їх довжина збільшується знизу догори: найдовше міжвузля є вгорі (волоть), найкоротше –внизу над землею. [70]

Листок є лінійно - ланцетоподібний, який має листкову піхву, яке обвиває стебло, листкова пластинка-6-13 см та язичок, який знаходиться між піхвою та пластинкою. Потовщений листковий вузол, забезпечує незламність стебла при виляганні. З нижньої сторони, листочок є гладеньким, а з протилежного боку- опушений з сильно вираженою центральною жилкою. Розміщення листків зумовлене еректоїдним типом (під гостим кутом), що дає більшу площу поглинання світла, для забезпечення процесу фотосинтезу. [8] В ранньостиглих гібридів утворюється лише 9-10 листків, але у пізньостиглих гібридів їх кількість сягає 25 і вище.

Коренева система є мичкуватою з розгалуженням. Глибина проникнення коренів близько 32-66 см, але третина коренів ростуть ще глибше, і сягають 1,6-3 м, для добування вологи у глибоких шарах ґрунту. Коренева система кукурудзи характеризується декількома типами коренів, а саме: боковий та основний зародковий, повітряний та постійний. Саме з постійних коренів, починають утворюватися підземні стеблові вузли на глибині 2-6 см. Поверхневі або повітряні корені є більш для опори та міцності стебла, вони зазвичай формуються у 2 половині вегетації. Інколи, можливе підгортання рослин кукурудзи, тоді їхні корені виконуватимуть функцію живлення, що підсилуватиме потужність кореневої системи. Часто, розвиток рослин кукурудзи буде залежати від вибору гібрида, температури навколишнього середовища та кількості вологи у ґрунті. Тому здебільшого, саме агротехнічні заходи є важливими для формування високого майбутнього урожаю. [9]

Кукурудза є однодомна роздільностатева рослина (коли одна рослина має і чоловіче - волоть і жіноче - початок суцвіття). Зазвичай волоть розташовується на верхівці бічного або центрального стебла. Початок формується на маленькому стеблі, вкритий обгортковими листочками. [69]

Насінина представлена голою зернівкою з різною формою, розміром, забарвленням та консистенцією. Чоловіча квітка знаходиться у верхівці стебла, жіночі квіти - на качані, в пазусі верхнього стеблового листка. Колосок є двоквітковий, квітка є тичинкова, яка має опушену перетинчасту колосову луску і тонку м'яку -квіткову, де розташовуються 3 тичинки з двогніздом пиляком.

Кожна волоть має приблизно 1,6 тис. квіток, які при сприятливій погоді можуть зацвітати на декілька днів раніше або разом з жіночими квіточками. Пилок розноситься вітром на відстань до 1 км., тому цей показник беруть до уваги, коли планують просторову ізоляцію насінневих посівів кукурудзи. [10]

Початки починають формуватися з пазушної бруньки стеблового листка. Його колоскам притаманна м'яка колосова луска та квіткова, яка є ніжна і тонка. По дві квітки присутні у кожному колоску, але для формування зернівки, функціонує лиш одна - верхня, та що друга, вона не є здатною до зачаття.

Проростання зернівки супроводжується її набуханням, внаслідок чого бороzenка починає зникати на черевці, вздовж лопає оболонка та починає виднітися перший корінець та зародкова брунька, вкрита відповідно їхніми піхвами. Брунька росте угору, первинний корінець - донизу. На середньосім'ядольному коліні починає утворюватися зачаток додаткового корінця. Надалі, з зародкової бруньки формується листок, який з'являється у вигляді щільно- скручений у трубочку та покритий колекоптидем, який містить сильний тургор, що має здатність пробивати ґрунт. [11]

Розмноження відбувається при сівбі безпосередньо у ґрунт. Період від сівби до з'явлення перших сходів коливається приблизно 9-13 днів. Залежно від таких чинників, буде залежати швидкість проростання: вологість, температура ґрунту та доступ до кисню. [1]

Кукурудза відноситься до теплолюбних культур. Мінімальна температура, при якій сходять почнуть виднітися -9-12<sup>0</sup>С., для проростання необхідна 7-10<sup>0</sup>С. Якщо насіння було інкрустовано, то воно здатне пролежати у ґрунті близько 24-29 доби, і потім прорости. Літом, при температурі 13-15<sup>0</sup>С ріст рослин починає гальмуватися, а при 9<sup>0</sup>С і нижче – ріст призупиняється. [12]

Від періоду сходів і до викидання волоті, оптимальна температура повинна бути в межах 19-24<sup>0</sup>С. Кукурудза відноситься до посухостійкої культури, тому будь-яке перезволоження може зашкодити їй, і це спричинює затримку отримання фосфору у корені, що знижує білковий обмін та як наслідок, зменшується врожайність. Внаслідок глибокого проникнення коренів у глибокі шари ґрунту, воно використовує вологу з глибших горизонтів.

Кукурудза відноситься до світлолюбних рослин короткого дня. Затінення переноситься вкрай погано. Якщо посіви будуть занадто густими, то розвиток призупиняється, продуктивність зернова знижується. Рослини люблять дев'ятигодинний світловий день, тоді їхня вегетація проходить швидше. [1]

Найбільш кращими ґрунтами для кукурудзи є глибокі легкі суглинки або супіщані ґрунти та глибокий чорнозем, з рН 6,4-7,4 з достатньою водоутримуючою здатністю, щільність ґрунту повинна становити на рівні 1,1-1,3 т/см<sup>3</sup>. [13]

Такі ґрунти найбільш підходять для кукурудзи - з реакцією - нейтральна або слабкокисла, де відбувається добра аерація з глибоким гумусним шаром. Може рости на більшості ґрунтах, але не придатними є заболочені, глинисті, торфові та кислі ґрунти.

Гібриди кукурудзи за тривалість проходження фаз розвитку поділяються на 7 груп стиглості, а саме:

- 1) Дуже ранньостиглі - 69-79 днів від початку з'явлення сходів до повної стиглості зерна (ФАО 110-149)
- 2) Ранньостиглі - 80-89 днів від початку з'явлення сходів до повної стиглості зерна (ФАО 150-198)

3) Середньоранні - 90-99 днів від початку з'явлення сходів до повної стиглості зерна (FAO 199-298)

4) Середньостиглі - 100-109 днів від початку з'явлення сходів до повної стиглості зерна (FAO 299-398)

5) Середньопізні - 110-119 днів від початку з'явлення сходів до повної стиглості зерна (FAO 399-498)

6) Пізньостиглі - 120-129 днів від початку з'явлення сходів до повної стиглості зерна (FAO 499-598)

7) Дуже пізні - 130-139 днів від початку з'явлення сходів до повної стиглості зерна (FAO 599-699) [14]

Народногосподарське значення для кукурудзи. Найчастіше використовують зерно кукурудзи для виробництва кормів худобі, свиням та іншим свійським тваринам, у продовольчому значенні її використовують для отримання круп, манки, муки, меду, олії, харчового крохмалю та цукру. Частим є використання стебел кукурудзи як сировина для отримання біогазу. Також кукурудзяні стовпчики мають лікарські властивості, тому часто люди роблять різні настоянки. [15]

## 1.2. Проблема бур'янів в посівах кукурудзи

При вирощуванні кукурудзи на зерно, головна ціль аграрія - отримати високий та якісний врожай. Але часто агровиробники страждають від збитків та втрати врожаю, причиною яких є присутність бур'янів у посівах. Бур'яни пристосовані до життя в конкурентних умовах краще ніж культурні рослини. Вони витісняють рослини кукурудзи, змагаючись за світло, воду та джерело енергії. Задля високої продуктивності посівів кукурудзи, необхідно скласти чітко обґрунтовану систему хімічного захисту, сівозміну та перелік технологічних операцій, задля підтримання у чистому вигляді полів. [16]

Кукурудза не є сильним конкурентом для бур'янів у агрофітоценозі, тому вірно складений перелік заходів захисту буде запорукою успіху. Догляд за посівами кукурудзи включає в себе:

1) Забезпечити рослини водою та всіма поживними мікро- і макроелементами на кожному етапі розвитку;

2) Система захисту проти хвороби, шкідників та бур'янів;

3) Формування оптимальних умов для проростання зерна та отримання дружніх сходів ;[68]

При попередньому плануванні заходів захисту від бур'янів, потрібно скласти перелік гербіцидів , які будуть використовуватися під час вегетації , так як контроль повинен бути з початком вегетації, так і на усіх фазах розвитку культури. Також потрібно бути пильним щодо чисельності односім'ядольних ,

двосім'ядольних та спеціалізованих бур'янів, особливо, якщо це сівозміна є коротко ротажна. Під час з'явлення сходів кукурудзи , необхідно контролювати рівень забур'яненості посівів, а саме сегетальної рослинності.

Головна проблема посівів кукурудзи є низька продуктивність через високу забур'яненість. Останні декілька років спостерігається тенденція збільшення насіння бур'янів у ґрунті через такі причини: сівозміна складена неправильно, недостатньо коштів на паліне та купівлю якісних засобів захисту рослин, система обробітку є спрощеною. [17]

За спостереженнями науковці, було відмічено, що посіви кукурудзи є забур'янені на 89-97%. Виходячи з ґрунтово-кліматичних показників у кожній області відмічається різний видовий склад бур'янів, їх чисельність може сягати близько 9-16 видів на одній ділянці. Тому це є вагома причина для зниження продуктивності культур.[18]

На зниження врожайності рослин кукурудзи у зоні Полісся найбільший вплив мають такі сегетальні рослинності, як куряче просо (*Echinochloa crus galli* L.) лобода біла (*Chenopodium album* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L. ), мишій зелений (*Setaria viridis* L.), суріпиця звичайна (*Barbarea vulgaris* L.), гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus* L.), пирій повзучий (*Elymus repens* L.) . [67]

Домінантними у посівах кукурудзи є такі однорічні злакові бур'яни : мишій , куряче просо, вони є досить розповсюдженими по всіх областях України. За

своєю присутністю у посівах кукурудзи вони є доміантними. Якщо заходи захисту були проведені не вчасно або внесли неякісний препарат, зроблені певні помилки у технології вирощування, це все може призвести до зменшення урожайності від 29% до 52 %.[19]

До фази 5 листків, рослини кукурудзи ростуть повільно, тому це дає змогу бур'янам рости та розвиватися у посівах кукурудзи.

Проте конкурентна здатність кукурудзи повністю залежить від фази розвитку. Фаза 2-3 листка є малочутливою до згубного впливу бур'янів. При засміченості посівів період від 4-х до 8-ми листочків, може вплинути на зменшення врожаю. Саме в цей період рекомендується проводити заходи захисту від бур'янів. Якщо складений план захисту було недотримано, внесення тих чи інших гербіцидів невчасно, агротехнічні заходи не були проведені, то бур'яни починають споживати воду та поживні речовини з ґрунту, мало що залишаючи рослинам кукурудзи, хоча цих запасів було б вдосталь для формування 5,4-6,6 т зерна. [71]

Зазвичай, такі фактори як: порушення чергування культур в сівозміні, не вчасно проведені внесення гербіцидів, некоректно підібрані способи обробітку ґрунту, строки сівби та внесені органічні добрива під попередник. [20]

До моменту, доки рослини кукурудзи не живляться автотрофно, присутність бур'янів ніяким чином не впливає на ріст та розвиток культури. Після формування у кукурудзи 2-3 листка, необхідно починати боротьбу з бур'янами.

Якщо проводити обприскування посівів гербіцидами на 13-й день після з'явлення сходів, частка урожайності знижувалася на 12 %, через 32 доби - на 19%, через 39 днів – на 45 %, порівнюючи з контрольними варіантами, які були чистими. [17]

Після утворення уже 8 та 9-го листа, прояв бур'янів на полі ніяк не впливатиме на зменшення урожайності. Від моменту 2-го до 8-го листка (V2-V8)-цей період називають гербокритичним, тому в цей час рекомендують тримати поле у чистому вигляді без бур'янів. В інші періоди, вегетуючі бур'яни не виявляють шкоду на рослини кукурудзи.

Після того, як з'явилися сходи, перших 14 днів, збільшення рослин у висоту становить 1,1-2,6 см. Але надалі, при утворенні рослиною сильної кореневої системи, ріст стебла пригальмовується. Тому в цей період, можливість бур'янів домінувати над рослинами кукурудзи є досить висока, і вони зможуть конкурувати за воду, світло та поживні речовини.

Заклавши корені потужної кореневої системи, рослини кукурудзи розпочинають швидко рости. Загалом добова прибавка складає близько 5-8 см, в період за 6-11 доби до викидання волоті. [21]

Під час другої половини вегетації, рослини утворюють густу тінь з листя, що не дає змогу однолітнім та багаторічним бур'янам першого року життя розвиватися та стати конкурентноздатними. Але попри це, багаторічні бур'яни мало піддаються такому фактору, як затінення світла.

Бур'яни мають здатність впливати також на утворення генеративних органів рослини. Утворення 3 листка проходить в той самий час як і початок диференціації зародкового стебла, утворення 8 листочка появою уже майбутнього качана. Формування волоті розпочинається під час утворення 4-11 листка, залежно від груп стиглості гібридів. [22]

Після того, як з'явився 8-й листок у кукурудзи, використання будь-яких засобів захисту немає вже ніякого значення. Всю шкоду, що могли завдати бур'яни, вони вже заподіяли до закінчення фази 7-го листка. Негативний вплив обробки рослин гербіцидами після прояву 8-го листка буде спричиняти втрати урожаю. Саме в цей період починає закладатися кількість зерен у качанах, тому пізнє внесення гербіцидів у цей час може спричинити нерівномірні та тіснуваті рядки зерна на верхівці качана. [17]

Варто відзначити, що перша обробка гербіцидами повинна проводитися досходовими гербіцидами до появи сходів культури, наступна – в період від трьох до п'яти листків. Якщо в планах, обприскування рослин кукурудзи планується дуже раннє (до 3 листка) або пізнє (до 8 листка), тоді варто звернути увагу на фазу та стан культури, погодні умови, як види і фаза бур'янів присутніх на полі, сумісність гербіциду з іншими препаратом.

При внесенні ґрунтового гербіциду до або після сівби, можна результативно вирішити проблему однорічних злакових бур'янів. Найінтенсивніше вони проявляються від сівби до утворення 2-3 листків на рослині, при традиційному обробітку ґрунту, чисельність бур'янів збільшується в 5 разів. [23]

Проте, результативність гербіцидів буде більше проявлятися, якщо буде наявна волога у ґрунті. Гербіциди на основі ацетохлору будуть ефективні лише на 60-69 % в посушливих умовах. Але не можна гарантувати захист культури від бур'янів на 100% при хімічному захисті культури, все рівно якась частка не знищиться і буде надалі завдавати шкоду рослинам кукурудзи. При ранній післясходовій обробці посівів рекомендується використовувати гербіцид з групи хлорацетамідів. Тому задля контролю бур'янів першої та другої хвилі, варто робити послідовне обприскування досходовим та післясходовим гербіцидом. [12]

### 1.3. Ефективність системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів

Агрохімічна промисловість розвивається швидкими темпами, але це не дивно, при інтенсивному землеробстві хімічний захист рослин є одним із найпопулярніших та більш доступних для агровиробників. Хоча частішають випадки неякісних підробок відомих компаній, що може вплинути негативним чином на імідж фірми виробника та посіви господарства. З кожним днем попит на гербіциди зростає, а тому науковці розробляють новіші та ще ефективніші засоби захисту рослин кукурудзи, збільшуючи свій асортимент та постійно оновлюючи його, щоб споживач міг оцінити достойно новий продукт.

Продукція може відрізнитися за: діючою речовиною, спектром дії (на яку культуру застосовується та проти яких бур'янів), строками внесення та дозами використання. [24]

В основі ґрунтових гербіцидів є такі діючі речовини : пендиметалін, метолохлор, диметенамід, ізоксафлютол, S-металохлор або S-металохлор + тербутилазин, S-металохлор+мезотріон та S-металохлор+атразин, що можуть цілком контролювати повний спектр бур'янів, як однорічних, так і дводольних. При внесенні вище зазначених препаратів, можна цілком знищувати бур'яни, які



проростають з насіння. Процес відмирання бур'янів відбувається таким чином: бур'яни, поглинаючи вологу також отримують і суміш гербіцидів, які є присутні у ґрунті після обприскування. Далі, формуються такі умови, що проростки бур'янів починають деформуватися та потрошку відмирати, до цілковитого призупинення життєвих функцій. Агро-фірми мають досить широкий асортимент хімічної продукції, що аграрій може обрати будь-яку одиницю, яка йому підходить.[25]

Гербіциди, в склад яких входить діючі речовини мезотріону, римсульфурону, клопіраліду, 2,4 -Д +дикамба, нікосульфурону та ін., вони не мають фітотоксичного впливу на культури, період застосування подовжується, погодні умови не впливають на ефективність, цим і зумовлена системна дія препарату.

Гербіциди, які входять до групи сульфонілсечовини, їх використання можливе у період від трьох до семи листків культури. Якщо ми маємо змішаний тип забур'яненості, тоді рекомендують вносити гербіциди з двома діючими речовинами, такі як : нікосульфурону з тифенсульфурином-метилом, римсульфурон разом з тифенсульфурином-метилом, бентазон з атразином або бакова суміш як: клопіралід з 2,4- Д, римсульфурон з тифенсульфурином-метилом. Більша частина тих, хто вирощує за інтенсивної технології кукурудзу, є прихильниками використання гербіцидів заради зменшення кількості та шкодочинної дії бур'янів.[26]

Досходові гербіциди застосовують до сходів або після, але лише до появи сходів культури . Після сходів гербіциди або страхові , вносять після сходів, залежно від потрібної фази. Важливим показником є фітотоксичність, тому що при порушенні регламенту та пропозицій по внесенню того чи іншого препарату , можуть завдати шкоди врожаю та токсикації рослин кукурудзи. Залежно від часу застосування можна поділити і візуально оцінити рівень токсикації рослин у такі терміни : в той час, коли з'являються сходи або після внесення гербіцидів. [72]

Фітотоксичність проявляється тоді, коли досходові ґрунтові гербіциди було внесено вище зазначеної виробником норми, коли відбувається перекриття

гербіцидами, тим самим зумовлюючи тягар на рослини кукурудзи, використання гербіциду перед з'явленням сходів кукурудзи. Тому, рослини кукурудзи проростають пошкодженими з деформованими пагонами, листками, ріст та розвиток, наземної та кореневої системи пригнічуються. Задля уникнення цих проблем, необхідно чітко придержуватися регламентів та рекомендацій, як правильно вносити препарат. [27]

Страхові гербіциди дають змогу контролювати більшу кількість видового різноманіття бур'янового угруповання в тому випадку, якщо при внесення ґрунтового досходового гербіциду, їхній вплив було зменшено, через дію таких чинників як погода. Не дотримано регламент або на полі присутня висока забур'яненість. Тому найбільш ефективною фазою внесення страхових гербіцидів є період від 3 до 5 листків. [66] Або інколи, якщо препарат необхідно вносити до фази 3-ох листочків або пізніше (шість – сім листків), варто звернути увагу на терміни використання того чи іншого препарату, чи дозволений він у ці терміни; проглянути, які є обмеження по використанню даного гербіциду; погодні умови відіграють ключову роль; та яка норма витрати даного продукту. Якщо регламент було недотримано, це несе за собою токсикацію рослин та зниження урожайності.

Варто відмітити, що контролювання бур'янів в посівах є досить важливим етапом при вирощуванні даної культури. Тому важливо, щоб бур'яни було знищено якомога раніше та швидше, тоді урожайність буде вищою. [28]

В нинішніх умовах, для виробників необхідно запроваджувати інноваційні методи та підходи, заради більш ефективної дії гербіцидів у захисті рослин проти бур'янів. Варто проводити більше експериментальних досліджень у сфері хімічного захисту кукурудзи, щоб потім науковці могли оцінити представлені продукти (гербіциди) та за результатами досліджень оцінити їх вплив, наскільки вони є ефективними та безпечними для культури кукурудзи.

Питання для агровиробників, щодо кількості обробок є досить важливим. Адже чим менше обробок, тим менші затрати. Одноразове внесення можливе при наявності лише однорічних бур'янів на полі, але це буває вкрай рідко.

При дворазовій обробці до та після сходів, кількість контрольно-точних бур'янів збільшується, тому їхня чисельність скорочується та шкідливий вплив зменшується. Необхідно визначитися з кількістю обробок, залежно від бур'янового угруповання та моментом появи їх сходів. Але завжди, варто також оцінювати економічну ефективність. Необхідно враховувати цей момент, тому що з кожним роком кількість нових видів бур'янів зростає, а ціна на засоби захисту, особливо гербіциди сильно підвищується. [29]

Обприскування післясходовими гербіцидами один раз є не досить ефективним, тому що в момент обробки посівів, бур'яни починають надмірно вегетувати. Тому варто врахувати цей момент, задля збільшення продуктивності кукурудзи.

Якщо в посівах є досить велика присутність однорічних злакових, то рекомендують вносити до- та післясходові гербіциди, заради більшої ефективності препарату. Така стратегія підходить для таких бур'янів як: куряче просо, мишій сизий та зелений. Для ведення сільського господарства, така стратегія є досить ефективна. Щоб була вища ефективність, необхідно вносити гербіциди на початкових етапах проростання бур'янів. При присутності однієї дводольних бур'янів на полі, технологія включає внесення до- та післясходових гербіцидів, для більш кращого контролювання бур'янів у посівах. Важливим моментом є дотримання норми внесення, тому що при внесенні середньої норми, ефективність є вищою, ніж менша норма. [30]

Кукурудзу сіють у пізні строки, її допосівний період становить приблизно 29-31 доби. Саме в цей період, бур'яни активно проростають, тому їхнє знищення можливе при механічному передпосівному обробітку, а при системі землеробства No-till допоможуть лише загальновинищувальні гербіциди як Раундап (3л/га).

Захист культури кукурудзи ґрунтується на біологічних особливостях присутніх бур'янів та їх рівень поширення. Тому основними показниками, перед вибором захисту повинен бути видовий склад та частота зростання сходів бур'янів перед та після появи сходів. [31]

Варто відзначити, що конкурентноспроможність рослин кукурудзи у різні періоди її життя відрізняється. Наприклад, до періоду два-три листка, посіви кукурудзи є малочутливими до появи бур'янів. Але при появі бур'янів у фазі 3-7 листків, то це може вкрай знизити врожайність кукурудзи. Тому рекомендується тримати посіви культури у чистому стані на протязі перших 22-32 днів цього періоду. [32]

Важливий фактор, який впливає на ефективність контролю бур'янів є оптимальний термін внесення препаратів, тому що досходовий гербіцид можна використовувати лише до появи сходів, а от післясходовий – його терміни внесення обмежуються фазою розвитку культури. Обприскування післясходовими гербіцидами, на відміну від досходових досить ефективним у плані зниження чисельності багаторічних та однорічних бур'янів, також додатковий фактор, який служить більшій ефективності гербіцидів є якість обробки ґрунту. Проте, якщо поставлена задача лише знищити певні бур'яни, то одноразового внесення гербіциду буде не достатньо. Для агровиробників, які обробляють досить великі площі, краще обприскувати поля кукурудзи до- та післясходовими гербіцидами, тому що можливість моніторингу на великих полях є досить тродозатратна річ і дані можуть бути не цілком точними. Але варто відзначити, що за даними науковців з Інституту захисту рослин НААН, ефективність внесення до- та післясходових гербіцидів є більш результативна, з кращими показниками, ніж дворазове обприскування післясходовими гербіцидами. [17]

Проте показник кількості бур'янів на одиницю площі є не таким важливим, як період розвитку культури, коли вони з'явилися. Тому, післясходовим внесенням гербіциду ми можемо контролювати шкідливі об'єкти, їх чисельність та вид, але бувають випадки, коли після обприскування, видимого результату немає. Дуже велика кількість насіння бур'янів спокійно лежить у ґрунті, чекаючи сприятливих умов, тоді розпочинається «друга хвиля» бур'янів. Тому задля запобігання цієї проблеми, необхідно проводити обробку посівів досходовими гербіцидами, тоді пролонгація дії гарантує захист посівів у чистому стані.

Після сходів культури, необхідно мати чітку систему хімічного захисту культури, але є певні речі, які можуть зашкодити та знизити ефективність обприскування, такі як: погодні умови, не дотримані норми витрати гербіциду та робочих рідин, період розвитку та чутливість шкідливого об'єкту до обробки гербіцидом, період стійкості кукурудзи.[33]

Найбільш результативним методом контролю однорічних однодольних та дводольних бур'янів є обприскування посівів до та після сходів культури, тоді ми забезпечимо високу урожайність кукурудзи та зменшимо чисельність бур'янових угруповань.

Коли аграрій обирає план захисту посівів, необхідно взяти до уваги кількість зерен у качані, тому що саме показник показуватиме, яка була засміченість посівів, на початкових періодах росту рослини. При виборі системи хімічного захисту післясходовими гербіцидами, необхідно взяти до уваги, що на протязі 10 днів, бур'яни ще будуть негативним чином впливати на ріст та розвиток культури [65]. До появи сходів культури, сегодальна рослинність має всі сприятливі умови для зростання. Інколи, все може піти не плану, і внесення препаратів може змінюватися, в залежності від умови, яка ці зміни внесла. Але, якщо внесення препарату відбудеться у пізні строки, то можливий прояв на рослинах скручені листя, стебла та опорні корені є ламкими у кукурудзи.

Тому, на сьогоднішній день, аграрії мають досить широкий асортимент препаратів для захисту посівів, вони можуть чітко скласти систему захисту посівів, дивлячись лише на характеристику препарату та його технічну ефективність. Також, варто звернути увагу: на який саме вид бур'янів може здійснюватися дія препарату, яка є пролонгованість дії, рівень фітотоксичності та наскільки цей препарат є окупним.[34]

## РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Умови та місце проведення досліджень

Згідно теми магістерської роботи, експериментальні дослідження здійснювалися на дослідному полі ТОВ «Фаворит-Агро», яке розташоване в м. Корець, Рівненський району Рівненської області впродовж 2020-2021 рр. зображене на рисунку 2.1 [35]

Карта м. Корець та окрених сіл Рівненського району



#### 2.1.1 Ґрунтові умови господарства

На території Рівненського району розповсюджені такі типи ґрунтів як дернові, лучно-болотні, дерново-підзолисті, підзолисті. [36] Вони розділяються на різні підвиди залежно від глибини залягання ґрунтових вод та екладу материнських порід.

1. Дерново-підзолисті оглеєні (глеєві і глеюваті) ґрунти, які знаходяться на знижених ділянках. Завдяки випаданню атмосферних опадів, близьким заляганням ґрунтових вод та застоєм води зумовлена глеюватість. При довгому перезволоженні ґрунту при анаеробних умовах, відбувається біохімічний процес, під час якого окисні сполуки заліза та алюмінію перетворюються у закисні сполуки. [61] Ознаки глеюватих ґрунтів можна помітити у нижній частині ілювіального горизонту у материнській породі, оглеєння поширюється по всьому ілювіальному горизонту. Білий ілювіальний пісок залягає під дерново-підзолистими-глеєвими ґрунтами



їхнього гумусового горизонту. Глибина сягає близько 9-41 см. Ілювіальні горизонти мають вигляд буро - коричневий ущільнений глинопіщаний прошарок. Саме плесві ґрунти відмічаються невеликим вмістом гумусу та завищеною кислотністю, через рухомий іон алюмінію, який є дуже шкідливим для рослин. Заходи підвищення родючості дернових-підзолистих ґрунтів: внесення мінеральних та органічних добрив (фосфорних, азотних, калійних), мікродобрив (марганцеві, мідні, борні) та вапнування. Саме на таких ґрунтах рекомендовано вирощувати технічні, овочеві та кормові культури. [37]

2. Дерново-підзолистий ґрунт може утворитися за участі трав'янистої рослинності під листяним покривом хвойних дерев. Вони поділяються за ступенем підзолистості, а саме: слабо і середньо-підзолистий; за механічним складом-глинисто-піщані, піщані, супіщані; за ступенем оглеєності-глейові та глеюваті. Такий тип ґрунтів мають не високий вміст гумусу (1,1-1,9%), є низька насиченість основами, кисла реакція та ємність вбирання 1,9-6,1 ( мг-екв/100 г) ґрунту. [63] Саме інтенсивне промивання не дозволяє мати цим ґрунтам високий вміст поживних речовин, вони мають погані водо та фізичні властивості, їхній ступінь оструктуреності є досить низьким.

3. Дерновий ґрунт має чітко виражений дерновий горизонт та підзолистий, який є слаборозвинутий. Мають вміст гумусу високий, реакція є нейтральною або слабо кислою, структура є грудкуватою і міцною, саме завдяки цьому, ці ґрунти мають високу родючість [38]

4. Лучно-болотний ґрунт був сформований на занижених ділянках рельєфу при льодовикових відкладах під трав'янистим шаром у заплаві річок. При цьому їхній гумусовий горизонт є досить глибоким та має високий показник гумусу (2,9-5,1 %). Саме тому при високій родючості цих ґрунтів їх використовують для вирощування овочевих, технічних та кормових ґрунтів. [64] На маргелізованому суглинку утворився лучно-болотяний-супіщаний внеушений ґрунт. На давньоілювіальному і водно-

льодовиковому суглинковому відкладі – лучно-болотний суглинний та лучно-болотний легосуглинний ґрунт. На сучасному алювіальному відкладі сформувався – лучно-болотний- супіщаний. [39]

Для того, щоб підвищити родючість цих ґрунтів необхідно поглибити орний горизонт, осушити дуже зволожені ґрунти, провести вапнування та глинування (для піщаного типу ґрунту) та вносити оптимальні дози мінеральних та органічних добрив. [35]

### 2.1.2 Кліматичні умови господарства

Клімат Корецького району є континентальний з характерною м'якою зимою з частотою вілитою та довгим теплим і вологим літом. При нерівномірному розподілені тепла в просторі і часі, відбувається атмосферна циркуляція. Більш помітний прояв її зимою, коли вплив радіаційного тепла скорочується. Саме завдяки холодним повітряним масам, які приходять з Атлантики як циклони, вони формують клімат району, а саме, спричиняють певне потепління зимою та похолодання літом. Зазвичай, сильна арктична повітряна маса формує пізні весняні заморозки, під час зимового періоду, утворює певне похолодання. Осінню, ці атлантичні циклони спричиняють сильні дощі та вітер, дні з туманістю збільшуються, що допомагає привести певну стабілізацію в атмосферу для настання зими. [40]

Показник середньобагаторічної температури коливається в межах  $-7,4^{\circ}\text{C}$ . Температурний режим тісно впливає на тривалість та строки промерзання ґрунту. Близько від 29 до 99 днів відбується стійке промерзання ґрунту. 80-100 см. сягає глибина промерзання. Є три показники, якими можна охарактеризувати вологість повітря: дефіцит вологості, відносна та абсолютна вологість (у січні вона близько - 4 мб, в травні-6,5 мб, у серпні - 18 мб, у листопаді - 8 мб. Показник вологості повітря в осінній та зимовий період сягає 82 %. [35]

Атмосферна циркуляція повітря зумовлює сильний вітровий режим, саме тому зимою мають перевагу західні та північно-східні вітри, а весною – південно-східні та північно-західні вітри. Зазвичай, швидкість вітру зимою є



вищою ніж влітку та осінню, тому цей показник становить близько 3,2-6,3 м/с. Максимальний показник становить 11-21 м/с. Середній показник кількості опадів сягає близько 684 мм. Більшість опадів випадає літом, а найменше в березні, близько 32 мм. Найбільший місячний показник кількості опадів становить 201-252 мм, добовий максимум сягає близько 121-173 мм. Інколи бувають затяжні дощі, які тривають тижнями. Бездошовий період буває 2-4 дні. Безперервний період без опадів триває 41-51 день, тоді настає посуха, і цей період настає лише один раз на 15-20 років. В зимовий період року, сніговий покрив є нестійким через часті відлиги. Близько 9-12% зим є без стійкого снігу, а інколи сніг буває лише 2,5-3 місяці і висота сягає лише 0,5 м і вище. [41]

Кількість опадів коливається в межах 530-553 мм/рік. У літній період відбувається максимальне випаровування, близько 279 мм., осінню цей показник зменшується з 39 мм (вересень) до 5-6 мм (листопад). Середньодобовий показник температури повітря понад 6 °С, становить близько 180-203 днів. Перші заморозки можливі осінню у другій-третьій декаді вересня, останні бувають у травні, без морозний період становить 139-143 дні. [35]

Літо є досить вологим та теплим, місцями прохолодним, зима є холодною з помірною температурою. Середній показник температури у січні становить 5 °С, червень +19 °С. Літом бувають зливні дощі, через проходження холодного фронту. Зимом часто спостерігається відлига через переміщення південно-західного циклону. [62] На метеостанції м. Рівне, можна відстежити зміни метеорологічних елементів протягом року, основні показники представлені у таблиці 2.1 та таблиця 2.2 :

Таблиця 2.1

Основні метеорологічні характеристики метеостанції м. Рівне у 2020 році

Місяці												2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сума за рік
Середньомісячна та річна температура повітря, °С												

-5,2	-3,7	0,6	8,2	14,3	17,1	18,6	17,9	13,4	7,5	1,7	2,8	7,3
Місячні та річні суми опадів, мм												
29	33	32	42	62	74	95	65	57	35	35	36	595

Таблиця 2.2

Основні метеорологічні характеристики МС м. Рівне у 2020 році

Місяці												2019
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сума за рік
Середньомісячна та річна температура повітря, °С												
-5,3	-3,8	0,5	8,5	14,9	17,9	18,8	18,1	13,1	7,1	1,2	2,9	7,1
Місячні та річні суми опадів, мм												
30	35	33	43	63	76	99	67	62	42	34	35	595

## 2.2. Агротехніка в дослідях

Технологічні операції, такі обробіток ґрунту, внесення добрив, сівба, збирання урожаю та система захисту рослин і фоліарного живлення представлена у таблиці 2.3

Таблиця 2.3

Технологічні операції, які були проведені на дослідних полях

Технологічна операція	Дата	Агрегат	Вид обробки і ТМЦ
Обробіток ґрунту	27.07.2020	N/HT8.050+Carrier 650	Лущення стерні - КАС 32 40л/га + деструктор Екостерн 1,5 л/га
	16.11.2020	Кейс 600 + Еколотайгер 870	Глибокорищення 30-35 см
	23.03.2021	Катрос 600	Закриття вологи, вирівнювання

Внесення добрив	16.11.2020	Кейс 600 + Еколотайгер 870	НПК 8-20-30+3S - 100 кг/га
	22.03.2021	J/D 4520+Willmar	Сульфат амонію - 100 кг/га
	22.03.2021	Кейс 3310	КАС 32 - 400 кг/га
	21.04.2021	N/HT8.050+Great Plains 8070	з сівбою Квантум Діафам 5-20-5-20 кг/га + Квантум Zn 1 л/га + Гуміфілд Форте Брікс 0,8 л/га
Сівба	21.04.2021	N/HT8.050+Great Plains 8070	P9911 78 тис./га
Збирання урожаю	05.10.2021	Claas Lexion 760	по варіантам
Система захисту рослин і фоліарного живлення	21.04.2021	MEC Poli 800	по варіантам
	27.05.2021	MEC Poli 800	по варіантам
	27.05.2021 04.06.2021		

### 2.3. Схема та методика проведення досліджень

На дослідному полі № 6, було закладено дослід, згідно завдання даної роботи

Попередником кукурудзи на зерно була пшениця озима. Після її збирання проводили лущення стерні з внесенням КАС 32 -40 л/га та деструктором Екостерн -1,5 л/га. Після чого, у листопаді було проведено глибоке рихлення з внесенням НПК 8-20-30+3S у нормі 100 кг/га, а у березні, під час весняної культивуації було проведено закриття вологи з вирівнюванням. Також було внесено сульфат амонію- 100 кг/га та КАС 32 - 400 кг/га. Під час сівби було внесено квантум Квантум Діафам 5-20-5-20 кг/га + Квантум Zn 1 л/га + Гуміфілд Форте Брікс 0,8 л/га. Сівба була проведена на глибину 5 см, пунктирним способом, насінням гібриду фірми Pioneer® - P9911. Під час вегетації

кукурудзи були проведені наступні спостереження за такими показниками, як: Густота в фазу V6, тис. шт./га, Висота рослини V6, см., рівень забур'яненості у фазу V3-V5 та V7-V8, Індекс NDVI, BBCH, 32 [42]. Експериментальні дослідження були проведені згідно методики польового досліду та методики державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні [43].

Схема досліду представлена в таблиці 2.4

Таблиця 2.4

### Вивчення систем хімічного захисту кукурудзи від бур'янів

№ варіанту	Ґрунтові гербіциди Фактор А	Післясходові гербіциди Фактор Б
1	Контроль (без ґрунтового)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5)
4	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)
5	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)
6	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)
7	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)
8	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листка)	Без післясходових
9	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листа)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)

Площа облікової ділянки становить 25 м<sup>2</sup> при 4-кратній повторності.

Загальна площа дослідної ділянки – 39 м<sup>2</sup>

Згідно нижче представленої методики, було здійснено спостереження та обліки дослідної ділянки:

1) Згідно методики державного сорто випробування сільськогосподарських культур було здійснено фенологічні спостереження та аналіз елементів структури врожаю рослин ;

2) Густану посівів визначали у фазу V6 у трьох кратній повторності на обліковій ділянці - 25 м<sup>2</sup>;

3) Висоту рослин визначали у фазу V6 (молочна стиглість) у трьох кратній повторності на обліковій ділянці - 25 м<sup>2</sup>;

4) Висоту криплення качана визначали у фазу R3- R5 у трьох кратній повторності на обліковій ділянці - 25 м<sup>2</sup>;

5) Рівень забур'яненості у фазу V3-V5 та V7-V8 ;

6) Індекс NDVI у фазу BBCH 32;

7) Облік врожаю був проведений у фазі повної стиглості за вологості 18% методом суцільного збирання та визначенням ваги у кожній ділянці;

8) За методики інституту аграрної економіки НААН була сформована економічна оцінка елементів технології вирощування кукурудзи

## РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Забур'яненість посівів кукурудзи залежно від системи хімічного захисту

#### 3.1.1. Вплив системи хімічного захисту від бур'янів на Індекс NDVI ВВСН

32

Система хімічного захисту від бур'янів проводилась за наступною схемою досліду, представлена у таблиці 3.1:

Таблиця 3.1.

Індекс NDVI ВВСН-32 залежно від системи хімічного захисту від бур'янів

№ варіанту	Грунтові гербіциди	Післясходові гербіциди	Індекс NDVI ВВСН 32 2020 р.	Індекс NDVI ВВСН 32 2021 р.	Середнє значення
1	Контроль (без ґрунтового)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	0,7	0,7	0,70
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	0,64	0,63	0,64
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5)	0,68	0,69	0,69
4	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	0,66	0,71	0,69

5	Кратос 2,5 л/га	Майс Тер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	0,67	0,69	0,68
6	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	0,61	0,61	0,61
7	Кратос 2,5 л/га	Майс Тер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	0,65	0,66	0,66
8	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листка)	без післясходових	0,68	0,69	0,69
9	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листа)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	0,57	0,6	0,59
				Середнє значення	0,66

У даному дослідженні вивчалася сумісність досходових та післясходових гербіцидів у різні строки внесення та, як вони впливають на Індекс NDVI ВВСН-32. Дослід закладений у 4-кратній повторності. Згідно, вище представлених результатів, можна дійти до таких висновків: найвищий показник Індeksu NDVI ВВСН-32 було виявлено у варіанті номер 1 – без внесення ґрунтового гербіциду, лише після сходів Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5). Тому варто відзначити, що чим вищий показник Індeksu NDVI, тим кращий буде вплив на фотосинтетичну активну біомасу, що сприятиме збільшенню продуктивності кукурудзи. Середній показник Індeksu NDVI становить 0,66.

**3.1.2. Вплив системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів на рівень забур'яненості у фазу V3-V5 та V7-V8 у 2020 та 2021 році**

Рівень забур'яненості варіантів дослід у фази V3-V5 та V7-V8, у 2020 році представлено у таблиці 3.2

Таблиця 3.2

Рівень забур'яненості варіантів дослід на засміченість кукурудзи у фази V3-V5 та V7-V8, 2020 року

№ варіанту	Грунтові гербициди	Післясходові гербициди		Забур'яненість, V3-V5					Забур'яненість, V7-V8					Загальна кількість бур'янів на 1 м <sup>2</sup> V3-V5	Загальна кількість бур'янів на 1 м <sup>2</sup> V7-V8	
		V3-V5	V7-V8	Бур'ян 1 <i>Гірчак безкозидний</i>	Бур'ян 2 <i>Мишій зелений</i>	Бур'ян 3 <i>Свергітця</i>	Бур'ян 4 <i>Падалиця пшениці</i>	Бур'ян 5 <i>Берізка польова</i>	Бур'ян 1 <i>Гірчак безкозидний</i>	Бур'ян 2 <i>Мишій зелений</i>	Бур'ян 3 <i>Свергітця</i>	Бур'ян 4 <i>Падалиця пшениці</i>	Бур'ян 5 <i>Берізка польова</i>			
1	без грунтового	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5
2	Крагос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га		0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1



3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Валерина 0,4 л/га	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
4	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2	2
5	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
6	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га	1	2	3	0	2	1	3	3	0	2	7	7
7	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га	2	2	1	0	2	2	2	1	0	2	8	9

8	Примекстра а Голд 3,5 л/га (1-3 листа)			0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	2	2
9	Примекстра а Голд 3,5 л/га (1-3 листа)	Тітус Екстра 0,05 кг/га Хармоні 0,012 кг/га		0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	2	2

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

При обстеженні посівів, було виявлені такі види бур'янів, як : гірчак березковидний, мшій зелений, берізка польова, свиріпа та падалиця пшениці.

Присутність бур'янів коливалася в межах від 1-го до 9 рослин на 1 м<sup>2</sup>. Найменша кількість бур'янів (лише по 1шт. у фазі V3-V5 та V7-V8 ) було виявлено у

варіанті № 2 ( Кратос 2,5 л/га + (Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га

V3-V5 ) , варіанті №3 (Кратос 2,5 л/га+(Дублон 1,2 л/га+ Балерина 0,4 л/га V3-

V5) та варіант №5 (Кратос 2,5 л/га +(МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га

V3-V5)). Найгіршим варіантом виявився № 7, там присутність бур'янів у фазі

V3-V5 становить 8 шт. на 1<sup>2</sup> м. та V7-V8 – 9шт/2м.. (Кратос 2,5 л/га +(МайсТер

0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га V7-V8). Можна помітити, що варіант № 5 та 7 ,

ідентичний по препаратах, але фаза застосування післясходового гербіциду

відрізняється, тому, згадуючи вище вказані результати досліджень, вища

ефективність у боротьбі з бур'янами буде при застосуванні гербіциду до сходів

рослин кукурудзи- Кратос 2,5 л/га + після сходів у фазу V3-V5 МайсТер 0,15

кг/га+ Хармоні 0,012 кг/га.

Рівень забур'яненості варіантів дослід у фази V3-V5 та V7-V8 у 2021 році представлено у таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Рівень забур'яненості варіантів дослід на засміченість кукурудзи у фази V3-V5 та V7-V8\_2021 року

№ варіанту	Грунтові гербіциди	Післяходові гербіциди		Забур'яненість, V3-V5					Забур'яненість, V7-V8					Загальна кількість бур'янів на 1 м <sup>2</sup> V3-V5	Загальна кількість бур'янів на 1 м <sup>2</sup> V7-V8
		V3-V5	V7-V8	Бур'ян 1 Пирчак	Бур'ян 2 Мишій зелений	Бур'ян 3 Свєртіція	Бур'ян 4 Падалиця	Бур'ян 5 Берізка польова	Бур'ян 1 Пирчак	Бур'ян 2 Мишій зелений	Бур'ян 3 Свєртіція	Бур'ян 4 Падалиця	Бур'ян 5 Берізка польова		
1	без грунтового	Тітус кг/га	Екстра 0,05 + Дикогерб Супер 1,0 л/га	2	0	5	0	0	2	0	5	0	0	7	7
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус кг/га	Екстра 0,05 + Дикогерб Супер 1,0 л/га	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	2	2
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон кг/га	1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	3	3

4	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	2	2
5	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	2
6	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	6	5
7	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га	2	1	3	1	2	2	1	2	1	2	9	8

8	Примекстр а Голд 3,5 л/га (1-3 листа)		2	0	0	1	0	1	1	0	1	0	3	3
9	Примекстр а Голд 3,5 л/га (1-3 листа)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	3	5

У 2021 році, при повторному внесенні тих самих препаратів, що і у 2020 році, було виявлено ті ж самі бур'яни, як мишії зеленій, свиріпа, гірчак березковидний, берізка польова і падалиця пшениці. Кількість бур'янів була у межах 2-9 шт/м<sup>2</sup>. Найменша кількість бур'янів (лише по 2шт. у фазі V3-V5 та V7-V8) було виявлено у варіанті № 2 (Кратос 2,5 л/га + (Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб/Супер 1,0 л/га V3-V5)), варіанті № 4 (Кратос 2,5 л/га + (Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га V3-V5)) та варіанті № 5 (Кратос 2,5 л/га + (МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га V3-V5)). Найбільша кількість бур'янів була виявлена у варіанті № 7 там присутність бур'янів у фазі V3-V5 становить 9 шт. на 1 м<sup>2</sup> та V7-V8 – 8шт/м<sup>2</sup>. (Кратос 2,5 л/га + (МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га V7-V8)). Найчастіше зустрічається у посівах кукурудзи у фазу 3-5 листків такий бур'ян як свиріпа, його кількість становить 3 шт/м<sup>2</sup>. Гірчак березковидний та березка польова зустрічаються близько 2 шт/м<sup>2</sup> у кожній фазі.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

### 3.1.3. Вплив системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів на висоту рослин у фазу V6 у 2020 та 2021 році

Показник висоти рослин кукурудзи у фазу V6 у 2020 році наведено у таблиці

3.4

Таблиця 3.4

Висота рослин кукурудзи у фазу V6

№ варіанту	Ґрунтові гербіциди	Післясходові гербіциди	Висота рослини V6, см	Густота в фазу V6, тис. шт/га
1	Контроль (без ґрунтового)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	31,9	67
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	27,5	68
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5)	26,8	68
4	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	28,3	68
5	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	28,4	67
6	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	27,5	68



7	Кратос 2,5 л/га	Майстер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	28,4	67
8	Примекстра Голд 3,5 л/га (1- 3 листка)	без післясходових	27,3	65
9	Примекстра Голд 3,5 л/га (1- 3 листа)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га(V3-V5)	28,5	67

Найвищі рослини кукурудзи були зафіксовані у варіанті № 1. При застосуванні лише післясходового обприскування Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5), висота становить близько 31,9 см, густина коливається від 65 до 68 тис. шт./га.

Показник висоти рослин кукурудзи у фазу V6 у 2021 році наведено у таблиці

3.5 Таблиця 3.5  
Висота рослин кукурудзи у фазу V6

№ варіанту	Грунтові гербіциди	Післясходові гербіциди	Висота рослини V6, см	Густина в фазу V6, тис. шт/га
1	Контроль (без грунтового)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	29,7	67,0
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	26,6	68
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3- V5)	28,3	67

4	Кратос л/га	2,5	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3- V5)	27,7	69
5	Кратос л/га	2,5	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3- V5)	28,3	66
6	Кратос л/га	2,5	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	27,5	68
7	Кратос л/га	2,5	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7- V8)	29,2	68
8	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листка)		без післясходових	27,6	67
9	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листа)		Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га(V3- V5)	28,1	66

Висота рослин кукурудзи у 2021 році коливається в межах від 26,6 см. до 29,7 у фазу 6 листків. Високі дані цього показника свідчать, що рослини з найвищою висотою мали досить сприятливі умови для росту та розвитку.

Коренева система є добре розвинена, що дала змогу отримувати всі поживні та мінеральні речовини. Густина коливається в межах від 66 до 69 тис. шт./га.

### 3.1.4. Вплив системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів на висоту кріплення качана у фазу R3-R5 у 2020 та 2021 році

Показник висоти кріплення рослин кукурудзи у фазу R3-R5 у 2020 році наведено у таблиці 3.6

Таблиця 3.6

Висота кріплення качанів у рослин кукурудзи у фазу R3-R5 у 2020 р.

№ варіанту	Ґрунтові гербициди	Післясходові гербициди	Висота кріплення качана R3-R5, см
1	Контроль (без ґрунтового)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	92
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	95
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5)	90
4	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	98
5	Кратос 2,5 л/га	Майстер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	86
6	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	92
7	Кратос 2,5 л/га	Майстер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	90
8	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листка)	без післясходових	93

9	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листа)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	100
---	---	--	-----

Показник висоти кріплення нижнього качана впливає на збір урожаю, це полегшує роботу комбайну та зменшує втрати зерна. Тому чим вище нижній качан буде розміщено, тим більше качанів ми збережемо. У 2021 році, висота кріплення становила від 86 до 100 см, що є цілком хорошим показником.

Показник висоти кріплення рослин кукурудзи у фазу R3-R5 у 2021 році наведено у таблиці 3.7

Таблиця 3.7

Висота кріплення качанів у рослин кукурудзи у фазу R3-R5 у 2021 р.

№ варіанту	Грунтові гербіциди	Післясходові гербіциди	Висота кріплення качана R3-R5, см
1	Контроль (без ґрунтового)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	60
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	96
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5)	92
4	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	104

5	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	102
6	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	91
7	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	114
8	Примекстра Голд 3,5 л/га (1- 3 листка)	без післясходових	99
9	Примекстра Голд 3,5 л/га (1- 3 листа)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га(V3-V5)	103

У 2021 році, показник висоти кріплення качана коливався в межах від 60 до 114 см. Найменша висота була зафіксована у варіанті №1 -Контроль (без ґрунтового) + післясходові Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5) – 60 см, та найвищий показник - 114 см у варіанті №7 -Кратос 2,5 л/га + МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8).

### 3.2. Особливості росту та розвитку кукурудзи залежно від системи хімічного захисту від бур'янів

З проростанням зернівки кукурудзи розпочинається її розвиток. При набуханні зернівки, її борозенка, яка знаходиться на черевці зникає, вздовж починає лопатися оболонка, після чого формується первинний корінець і зародкова брунька, які є покриті бруньковою та кореневою піхвою. Брунька росте вгору, а первинний корінець росте вниз - рис.2 [44] Зачаток додаткового корінчика з'являється на третій – четвертий день, після проростання на середньоідсім'ядольному коліні яке знаходиться між бруньками та

пераниними корінцями згодом, листочки починають утворюватися з зародкової бруньки, у вигляді згорнутої трубочки вкритої колосоптилем шпильце, що містить досить сильний тургор, що здатен пробивати ґрунт. [45]

Рис.2

Паросток кукурудзи



Саме від цих чинників, буде залежати швидкість проростання паростка

кукурудзи: вологість, доступ кисню та температура ґрунту. Середній показник

тривалості від сівби до появи сходів становить в середньому 9-15 днів.

Температура ґрунту, є основним показником для швидкості проростання паростка. Зазвичай, кукурудза починає проростати з  $+7 \dots 11^{\circ}\text{C}$ , це є нижня

межа температури, коли всі ростові процеси починають активізуватися. Якщо

середньодобова температура становить  $+14^{\circ}\text{C}$ , то перші паростки сформуються

десь через 10-11 днів. Якщо температура  $+14^{\circ}\text{C}$ , то сходи з'являться через 11

днів, а при  $20^{\circ}\text{C}$ , то будуть через 5-8 днів. Найкраще аграрії рекомендують

висівати кукурудзи при температурі  $+13^{\circ}\text{C}$ , тому можна очікувати сходи через

10-12 днів. [46]

Якщо ґрунт не є прогрітим, то всі ростові процеси гальмуються і розвиток пригнічується. Можливість втрати насінням схожості є досить висока. Також можливі зріджені і нерівномірні сходи через таких збудників хвороб, як .

Penicillium Link, Aspergillus Mich., Botrytis Mich Alternaria Ness, Cladosporium Link, Mucor Mich, Trichothecium Link, Rhizoctonia DC, Fusarium Link, Pythium Pringsh.[47]

Якщо заморозки будуть сягати близько  $-4^{\circ}\text{C}$  і вище, то протягом одної години всі рослини загинуть. При нетривалому заморозку, коли температура  $+2..+4^{\circ}\text{C}$ , рослини мають пошкодження, але після певного часу вони можуть відновити свій розвиток. Насіння починає втрачати свою схожість при  $-4^{\circ}\text{C}$ .

Для кукурудзи необхідна достатня вологість ґрунту, для забезпечення рослини всіма поживними речовинами. При розміщені насінини у вологих шарах ґрунту також можливе глибоке закладання. Достатнім показником відносної вологості ґрунту є 52%. Якщо влітку верхній шар немає достатнього зволоження, сходи можуть з'явитися пізніше, і можливо, буде нерівномірність сходів, що провокує ярусність сходів.[48]

Дослідження минулого року говорять про те, що запаси вологи у ґрунті під час сівби і до появи сходів мають зменшувальний характер, тому можливе недостатнє водозабезпечення проростка на початкових етапах. Тому особлива увага має приділятися обробітку ґрунту з вологозбереженням.

Найкоротший період від початку сівби і до з'явлення сходів становить близько 4-х днів. Середній показник від появи перших сходів і до формування повних сходів становить приблизно 5-8 днів, а при досить сприятливих умовах - 1 день. Саме тому в цей період визначають густоту стояння рослин.

Формування молодих корінчиків та перших 3-х листочків утворюються за рахунок уже приготовлених заранню запасів насінин. Саме завдяки цьому проростки ростуть досить швидко, наприклад: перший лист і третій лист утворюється з проміжком 1-2 доби. У цей період також починають закладатися перші початки волоті – конус наростання, але він ще не є досить диференційований. На початкових етапах досить важливо забезпечити рослину у живленні, тому зародковий і 2-6 первинних корінчика, дають змогу постачати всі необхідні елементи для росту та розвитку. [49] Далі, починає утворюватися додатковий корінь, який надалі буде повністю забезпечувати рослину всіма

необхідними елементами живлення. Це відбувається на стадії, після утворення 3-5 листочка із підземного вузла стебла, глибина якого становить близько 2-5 см від верхнього шару ґрунту. Близько двох-трьох тижнів додаткові корінці ростуть у глибину на 16-21 см, потім починають формуватися у горизонтальному напрямку кругом стебла, а далі знову ростуть углиб. Саме завдяки цьому процесу утворюється мичкувата коренева система, з глибоким коренем, який є дуже розгалужений. Більша частина коренів знаходиться у 35-65 см. верхньому шарі ґрунту, але певна частка коріння росте ще глибше і сягає

близько 1,6-3,9 м. Інтенсивний ріст коренів відбувається до генеративної стадії, далі він починає сповільнюватися. Під час формування кореневої системи, паралельно формується і стебло, і листя, і чоловічі та жіночі суцвіття. [50]

Часто, під час формування з третього і до восьмого листка, температура навколишнього середовища є недостатньою для повного розвитку, тому рослина починає самостійно отримувати поживні речовини, переходячи на автотрофне живлення. Завдяки цьому, нові листки формуються лише через кожні 4-6 днів, ріст їх є досить повільним. [51]

Утворення генеративних органів припадає на фазу третього –п'ятого листочка. Саме в цей період формується диференціація конуса наростання для качана ( жіноче суцвіття) та волоті (чоловіче суцвіття).

Утворення з восьмого і до одинадцятого листка відбувається в досить хороших умовах, при добре розвиненій кореневій системі. Корені, на цей момент сягають близько 60 см, радіус становить понад 42-59 см. Саме відкриття восьмого та одинадцятого формується дуже швидко, близько одна-дві доби. В цей період починають утворюватися міжвузля та вузли, називається цей період початок формування стебла. [52]

Цей період також характеризується формуванням врожаю, а саме : утворення генеративного органу, таких як - закладання колосової лопаті чоловічих суцвіть та неглибока сегментація основ жіночих, але в цей період вони ростуть досить поволі, тому середній розмір волоті становить близько одного



сантиметра. Коефіцієнт кущіння та загальна кількість листя можна визначити в час від третього - п'ятого листа до утворення стеблукання.

Фаза трубкування відповідає формуванню одинадцятого-тринадцятого листочка, а швидкість відкривання їх триває близько 3-7 доби. Від початку десятого листка і до цвітіння, відбувається найінтенсивніший розвиток та ріст рослини. Цей показник приросту становить близько 9-15 см кожного дня. Волоті починають швидко збільшуватися. У колосках утворюється квітка та формуються пилки. З початком диференціації, починає утворюватися колосковий горбик у жіночому суцвітті, які можуть відставати у розвитку, порівняні з чоловічими суцвіттями (розмір сягає близько 1 мм.). Цей період є досить важливим для формування такого елемента продуктивності, як кількість зерен у рядку та довжина качана. Тому на замітку аграріям, для того, щоб отримати досить високі врожаї, необхідно забезпечувати рослину всіма поживними елементами та водою з початку відкриття верхнього листа. [53]

В цілому, кукурудза на початку вегетації досить економічно вигідно відноситься до використання вологи, лише 7-9 % води рослини споживають від початку сходів до формування 15 листка. Відсутність достатньої кількості води в період від утворення сьомого листочка до викидання волоті, немає великого впливу на урожай, але якщо буде тривала посуха, то частка урожаю може зменшитися на четвертину. В подальшому, вегетативна маса та її приріст починають різко збільшуватися, що в свою чергу потребує більше вологи для росту та розвитку рослини. При виході у фазу трубкування, це одинадцятий та тринадцятий листочок, кількість ґрунтової вологи буде не достатньо, то всі ростові процеси починають гальмуватися, і врожайність може зменшитися. [54]

Фаза викидання волоті триває близько 8-12 днів. Ця фаза характеризується завершенням утворення пилочки, усі членики суцвітть починають витягуватися, і органогенез жіночого суцвіття починає відбуватися. При сприятливій погоді, після виходу волотей з розтрубу верхніх листків, вони починають зацвітати.

Листковий апарат та його продуктивність досягає свого піку у фазу початку цвітіння, надалі ріст рослин кукурудзи починає гальмуватися. В цей час, також

можна помітити, що швидкість та інтенсивність росту певних фаз залежала лише від таких показників, як: тривалість світлових днів, сума активних температур, густина посіву та кількість опадів до початку фази цвітіння чоловічої волоті. з початку періоду сході і до викидання волоті, важливим показником є температура, яка сягає близько  $+21..+24^{\circ}\text{C}$ . Якщо будуть велика різниця між денними та нічними температурами і вона буде знижуватися до  $+14^{\circ}\text{C}$  і нижче, то починає порушуватися ріст і розвиток кореневої системи та продуктивність вироблення хлорофілу буде знижуватися, а тому це буде негативно впливати на асиміляційні процеси та енергія росту рослин буде зменшуватися, тривалість вегетації буде збільшуватися, що може призвести до зниження частки врожаю. Можна перевірити показники темпів приростів кількості сантиметрів у висоту за сприятливими умовами. Зазвичай, після з'явлення сходів, а це приблизно п'ятнадцять днів, середній показник приросту за день становить 1,3- 2,5 см., далі цей показник може зменшуватися, приблизно 1+2,5 тижні, а потім, знову починає зростати. При оптимальних умовах, цей показник може коливатися 3-5 см., максимальний показник сягає близько 13-15 см. за 6-11 днів до викидання волоті. [55]

Протягом 30 днів (за десять – чотирнадцять днів до викидання волоті і до молочної стиглості), відбувається критичний період. Суть критичного періоду полягає у достатній забезпеченості водою, тому в цей час, відбувається дуже багато процесів, такі як: цвітіння, запліднення, утворення зернівки, інтенсивне накопичення сухо речовини. Рослини кукурудзи використовують близько 70-74 % ґрунтової вологи з початком фази 15 листка і до фази молочної стиглості. Саме в цей період потрібно забезпечити рослину максимально вологою, тому що можливе підсихання листя, порушення процесу фотосинтезу, зниження активності запліднення і утворення зерна, що в свою чергу призведе до зниження врожаю. Дослідження вчених довели, якщо 1-2 дні буде посуха, то це призводить до зниження частки врожаю на 22 %, якщо більш (7-9 днів), то врожай зменшується на 52 % [56]. Найкраще, якщо в цей період температура коливатиметься в межах  $+23^{\circ}\text{C}$  і випадатиме близько 105-130 мм. опадів. Якщо

температура є вищою ніж  $+25^{\circ}\text{C}$ , то випаровування вологи буде більшим, ніж поглинання, а це також має негативний вплив на урожайність.

Початок цвітіння волотей характеризується поступовим розкриванням квітів з верхньої гілочки до нижньої. В цей період тичинкова нитка починає видовжуватися, пиляки розкриваються за межами квітки, пилковий мішок лопає, і весь пилок розлітається вітром.

Пилок складається близько з 62 % води, і тому, коли він сохне, він знижує свою життєдіяльну функцію. За 2 доби, пилок кукурудзи буде неспроможний до запліднення при сприятливих умовах вологи і тепла. Близько 7-11 годин, пилок є життєдіяльним при несприятливих умовах. За температури вище  $+36^{\circ}\text{C}$  і вологості 29 % і нижче, він не спосібний до запліднення. При оптимальній температурі навколишнього середовища, волоті притаманно зацвітати на 3 доби раніше, ніж жіноче суцвіття (качан). Це явище гарантує перехресне запилення, коли жіночі квітки можуть затримуватися у розвитку на декілька днів в порівняні з чоловічими. Коли розпочинається запилення, стовпчик починає виходити з обгортки наверх, як соковиті шовковисті ниточки. Приймочка маточки підготовлена отримати пилок і зберігати його близько 1 -2,5 тижні при сприятливих умовах. [57]

Не більше 2-6 днів повинен тривати період між квітуванням волоті та проявом нитки качана. Цей період залежить від рівня підготовки агротехніки та погоди. При посуші та температурі вище  $+32^{\circ}\text{C}$ , процес запліднення починає порушуватися: якщо 8 і більше днів, то проміжок між цвітінням волоті та качана збільшується, тобто ймовірність запилення зменшується, а пилок у свою чергу зневоднюється, і стає не життєздатним, нитки качанів починають сохнути, що призводить до зниження втрати урожаю. Якщо посіви є нерівномірними, то це також може впливати на зменшення ефективності запилення.

Найбільш сприятливими умовами є волога і тепла погода з легеньким вітерцем. Дощова погода дає змогу поширюватися пилку краще, а суха та жарка можуть гальмувати процеси життєздатності пилку. Після того, як пилок потрапляє на приймочку маточки чи волосок нитки, відбувається запліднення,

головне, аби була тепла і волога погода, то вже через 1,5 год. пилочок починає проростати, а після 32 годин може досягнути зав'язі. Після цього процесу, ниточки уже всихають і не є життєздатними. Під час цього періоду починає формуватися зародок та зернівка, тому його можна охарактеризувати як початок молочної стиглості. Також починає формуватися озерненість качанів кукурудзи. [58]

Наступна фаза - це наливу та досягання зерна. Залежно від генотипових особливостей гібрида і умов вегетації, буде залежати проходження цієї фази.

Тому варто відзначити, що фаза від цвітіння і до повного досягання, на неї погодні умови не мають великого впливу, проте в порівнянні з фазою від сходів до цвітіння волотей, яка залежить температурного режиму, і в подальшому, що може впливати на врожайність культури. Зерна кукурудзи не потребують багато вологи в цей період, тому що вони можуть скористатися опадами з другої половини літа, саме в цей час, для інших культур, ґрунтова волога уже не актуальна (пшениця, жито, ячмінь). Але варто відзначити, якщо буде недостатньо вологи у період молочної стиглості, це може спричинити пригальмування наливу зерна, а саме: неозерниці залишаються верхівки зерна або зерна є не досить сформованими. Оптимальна температура для фази молочної та повної стиглості є близько  $+21..+22$  °С. Якщо у фазі дозрівання температура буде сягати  $-1..4$  °С., то це може спричинити часткову загибель, певні пошкодження та пригнічення росту та розвитку рослини. [59]

Після запилення, через 22-24 дні, починає формуватися фаза молочної стиглості. Ця фаза характеризується наявністю «молочної рідини» та легким жовтінням листків. Під час проходження цієї фази, поживні речовини у зернівці накопичуються, що далі впливає на їх масу. Вода у зернівці коливається в межах 26-56%. Приріст основної зеленої маси є найбільшим, але вміст сухої речовини у насінні сформований лише на  $\frac{3}{4}$  від майбутнього врожаю.

Після запліднення, через 34 дні, суха вага зерна починає збільшуватися до фази воскової стиглості. Вміст зернівки уже стає м'яким, вода становить близько

36-41%. Пожовтіння листя триває досить швидко. Схожість зерна є високою, але швидко пропадає.

Зернівка уже твердіє (але за консистенцією, як віск) у фазу пізньої воскової стиглості. Пластичні речовини, які раніше надходили, призупиняють цей процес, волога починає зменшуватися до 16-26%. Саме цей період можна вважати фазою дозрівання, коли всі поживні речовини стають запасними. Суха маса зерна, її максимальний показник закінчує формуватися в фазу повної стиглості зерна. Рослина повністю жовтіє. Схожість зерна є високою, після підсушування. [60]

Коли зерно повністю досягає, вона має характерну форму, забарвлення та стає твердим. У певних скоростиглих гібридів, якщо температурні умови були сприятливі, то повна стиглість досягається за 49-56 днів.

При виборі гібрида, необхідно врахувати місцевість (грунтово-кліматичні умови) і біологічний потенціал умов регіону. Є три зони вирощування кукурудзи-Лісостеп, Степ, Полісся. Характеристика агрокліматичних умов вирощування наведено нижче в таблиці 3.8

Таблиця 3.8. Зони вирощування кукурудзи та їх агрокліматичні умови

Зона	Тривалість безморозного періоду, днів	Сума активних температур, °C	Сума ефективних температур, °C	Річна сума опадів, мм
Степ	165-185	2800-3500	1110-1400	350-500
Лісостеп	150-170	2300-2700	800-1100	500-600
Полісся	150-165	2140-2600	700-900	540-620

**3.3. Урожай та його структура залежно від системи хімічного захисту від бур'янів**

### 3.3.1. Вплив системи хімічного захисту від бур'янів на урожайність кукурудзи у 2020 та 2021 році

Урожайність кукурудзи залежно від застосування ґрунтових та післясходових гербіцидів у 2020 році представлена у таблиці 3.9

Таблиця 3.9

Урожайність кукурудзи залежно від застосування ґрунтових та післясходових гербіцидів у 2020 р.

№ варіанту	Ґрунтові гербіциди	Післясходові гербіциди	Урожайність ц/га
1	Контроль (без ґрунтового)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	68,0
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	93,0
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5)	100,9
4	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	97,2
5	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	96,1
6	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	87,0

7	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	91,3
8	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листка)	без післясходових	100,9
9	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листа)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га(V3-V5)	95,3

При виборі ґрунтового гербіциду, необхідно звертати увагу на сумісність його з післясходовими, тому що якщо порівняти варіант №9 з урожайністю 95,3

ц/га (Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листа) Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні

0,012 кг/га(V3-V5)) та №4 урожайність 97,2 ц/га(Кратос 2,5 л/га Тітус Екстра

0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)) ми бачимо лише різницю у виборі

досходового гербіциду, тому краще вносити Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні

0,012 кг/га(V3-V5 ) разом з Кратос 2,5 л/га, тоді надбавка становитиме 1,9 ц. з

кожного га. При порівнянні варіантів №4 та №6, вони є ідентичними, різниця

лише у фазі застосування післясходового гербіциду, тому можна зробити такі

висновки, що для збереження близько 10 ц. зерна з кожного гектару, варто

вносити Кратос 2,5 л/га, Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га у фазу

(V3-V5), урожайність є вищою, що становить 97,2 ц/га, ніж 87 ц/га, коли

проводиться обприскування післясходовими гербіцидами у фазу V7-V8. Під час

дослідження також було виявлено, що варіанти №5 та №7, вони є аналогічними,

але час внесення післясходового гербіциду різниться. У варіант №5 (Кратос 2,5

л/га МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)) урожайність становить

96,1 ц/га, у варіанті №7( Кратос 2,5 л/га МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012

кг/га (V7-V8)) показник урожайності становить -91,3 ц/га, що є на 4,8 ц. менше,

ніж при застосуванні того самого гербіциду, у фазу 3-5 листків, варіант №5 є

кращим. Якщо не використовувати ґрунтові гербіциди, а лише післясходові, як

показано у варіанті №1 (Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)) показник урожайності становитиме 68,0 ц/га, що є найнижчим серед усіх досліджених варіантів, тому, у варіанті № 2 (Кратос 2,5 л/га+ Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5) ) показано, що прибавка врожаю

становить 93 ц/га, це лише за рахунок застосування досходового гербіциду, тому для агровиробників важливо включати до та післясходове обприскування посівів кукурудзи, задля збільшення урожайності.

Урожайність кукурудзи залежно від застосування ґрунтових та післясходових гербіцидів у 2021 році представлена схема у таблиці 3.10

Таблиця 3.10

Урожайність кукурудзи залежно від застосування ґрунтових та післясходових у 2021 р.

№ варіанту	Ґрунтові гербіциди	Післясходові гербіциди	Урожайність ц/га
1	Контроль (без ґрунтового)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	71,1
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	96,7
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5)	99,3
4	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	99,1
5	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	97,5



6	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7- V8)	89,4
7	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7- V8)	94,0
8	ПрімеКстра 3,5 л/га (1-3 листка)	Голд (1-3 без післясходових	101,7
9	ПрімеКстра 3,5 л/га (1-3 листа)	Голд Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	95,3

При виборі ґрунтового гербіциду, необхідно звертати увагу на сумісність його з післясходовими, тому що якщо порівняти варіант №9 з урожайністю 95,3 ц/га (ПрімеКстра Голд 3,5 л/га (1-3 листа) + Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)) та №4 урожайність 99,1 ц/га (Кратос 2,5 л/га + Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)) ми бачимо лише різницю у виборі досходового гербіциду, тому краще вносити Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5) разом з Кратос 2,5 л/га, тоді надбавка становитиме 3,8 ц. з кожного га. При порівнянні варіантів №4 та №6, вони є ідентичними, різниця лише у фазі застосування післясходового гербіциду, тому можна зробити такі висновки, що для збереження близько 9,7 ц. зерна з кожного гектару, варто вносити Кратос 2,5 л/га, Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га у фазу (V3-V5), урожайність є вищою, що становить 99,1 ц/га, ніж 89,4 ц/га, коли проводиться обприскування післясходовими гербіцидами у фазу V7-V8. Під час дослідження також було виявлено, що варіанти №5 та №7, вони є аналогічними, але час внесення післясходового гербіциду різниться. У варіант №5 (Кратос 2,5 л/га + МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)) урожайність становить 97,5 ц/га, у варіанті №7 (Кратос 2,5 л/га + МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)) показник урожайності становить 94 ц/га, що є на 3,5 ц. менше,

ніж при застосуванні того самого гербіциду, у фазу 3-5 листків, варіант № 5 є кращим. Якщо не використовувати ґрунтові гербіциди, а лише післясходові, як показано у варіанті №1 (Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дікогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)) показник урожайності становитиме 71,1 ц/га, що є найнижчим серед усіх досліджених варіантів, тому, у варіанті № 2 (Кратос 2,5 л/га+ Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дікогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)) показано, що прибавка врожаю становить 96,7 ц/га, це лише за рахунок застосування досходового гербіциду, тому для агровиробників важливо включати до- та післясходове обприскування посівів кукурудзи, задля збільшення урожайності.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД БУР'ЯНІВ

Економічна ефективність вирощування кукурудзи за системи хімічної захисту посів від бур'янів у 2020 році представлена у таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи за системи хімічної захисту посів від бур'янів у 2020 р.

№ варіанту	Грунтові гербіциди	Післясходові гербіциди	Урожайність т/га	Реалізаційна ціна, грн./т	Вартість прямих витрат, грн./га	Вартість продукції, грн/га	Умовно чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %
1	Контроль (без ґрунтового)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	6,8	7200	23104	49180	26076	113
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	9,3	7200	23157	66932	43775	189
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5)	10,1	7200	22656	72636	49980	221

4	Кратос л/га	2,5	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3- V5)	9,7	7200	22948	69974	47027	205
5	Кратос л/га	2,5	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3- V5)	9,6	7200	22134	69214	47080	213
6	Кратос л/га	2,5	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	8,7	7200	22948	62675	39727	173
7	Кратос л/га	2,5	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7- V8)	9,1	7200	22208	65740	43532	196
8	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листка)		без післясходових	10,1	7200	23176	72636	49460	213
9	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листа)		Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3- V5)	9,5	7200	24071	68621	44550	185

При порівнянні варіанта № 1 та №2, ми чітко бачимо різницю, що на 76 % рентабельність є вищою, при застосуванні до та післясходового гербіциду, ніж лише при внесенні післясходових. У варіантах №5 та № 7 різниця становить лише 17 %, але це дає змогу дати керовану оцінку використаних препаратів, що краще вносити Майстер 0,15 кг/ +Хармоні 0,012 кг/га у фазу 3-5 листків.

Оцінюючи варіанти № 4 та № 9, можна помітити, що в даних варіантах різниця полягає лише у застосуванні різного досходового препарату, тому ми можемо побачити, що при застосуванні Кратос 2,5 л/га -рівень рентабельності становить близько 205 %, що є на 20% вище, ніж при застосуванні Примекстра Голд 3,5

л/га. Розглянувши варіант №4 та №6, ми бачимо ідентичні препарати, різниця полягає лише у фазі внесення досходового гербіциду. За результатами дослідження, ми виявили, що при обприскуванні посівів у фазу 3-5 листків кукурудзи, рівень рентабельності становить 205%, що є одним із кращих

показників, і це є на 32 % більш рентабельне, ніж при внесенні Майстер 0,15 кг/ +Хармоні 0,012 кг/га у фазу 7-8 листків - показник рівня рентабельності становить лише 173 %. Варіант із найвищим показником рентабельності -221 % це є Кратос 2,5 л/га + Дублон 1,2 л/га +Балерина 0,4л/га у фазу 3-5 листків.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

Економічна ефективність вирощування кукурудзи за системи хімічної захисту посів від бур'янів у 2021 році представлена у таблиці 4.2

Таблиця 4.2

Економічна ефективність вирощування кукурудзи за системи хімічної захисту посів від бур'янів у 2021 р.

№ варіанту	Грунтові гербіциди	Післясходові гербіциди	Урожайність т/га	Реалізаційна ціна, грн./т	Вартість прямих витрат, грн./га	Вартість продукції, грн/га	Умовно чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %
1	Контроль (без ґрунтового)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	7,1	7200	23104	51194	28090	122
2	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)	9,7	7200	23157	69630	46474	201
3	Кратос 2,5 л/га	Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5)	9,9	7200	22656	71519	48863	216

4	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	9,9	7200	22948	71366	48419	211
5	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5)	9,8	7200	22134	70222	48089	217
6	Кратос 2,5 л/га	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	8,9	7200	22948	64351	41404	180
7	Кратос 2,5 л/га	МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V7-V8)	9,4	7200	22208	67706	45499	205
8	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листка)	без післясходових	10,2	7200	23176	73196	50020	216
9	Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листа)	Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га(V3-V5)	9,5	7200	24071	68621	44550	185

При порівнянні варіанта № 1 та №2, ми чітко бачимо різницю, що на 74 % рентабельність є вищою, при застосуванні до та післясходового гербіциду, ніж лише при внесенні післясходових гербіцидів. У варіантах №5 та № 7 різниця становить лише 12 %, але це дає змогу дати керовану оцінку використаних препаратів, що краще вносити Майстер 0,15 кг/ +Хармоні 0,012 кг/га у фазу 3-5 листків. Оцінюючи варіанти № 4 та № 9, можна помітити, що в даних варіантах різниця полягає лише у застосуванні різного досходового препарату, тому ми можемо побачити, що при застосуванні Кратос 2,5 л/га -рівень рентабельності становить близько 211 %, що є на 26% вище, ніж при застосуванні Примекстра Голд 3,5 л/га. Розглянувши варіант №4 та №6, ми бачимо ідентичні препарати, різниця полягає лише у фазі внесення досходового гербіциду. За результатами дослідження, ми виявили, що при обприскуванні посівів у фазу 3-5 листків кукурудзи, рівень рентабельності становить 211%, що є одним із кращих показників, і це є на 31 % більш рентабельне, ніж при внесенні Майстер 0,15 кг/ +Хармоні 0,012 кг/га у фазу 7-8 листків - показник рівня рентабельності становить лише 180 %. Варіант із найвищим показником рентабельності -216 % це є Кратос 2,5 л/га + Дублон 1,2 л/га +Балерина 0,4л/га у фазу 3-5 листків. та Примекстра Голд 3,5 л/га , і також варіант з рівнем рентабельності 217% Кратос 2,5 л/га +Майстер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га внесення у фазу 3-5 листків.



## ВИСНОВКИ

Проведені дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

1. Найвищий показник Індексу NDVI BBSN 32 було виявлено у варіанті № 1 Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5)-0,7 у 2020 та 2021 роках та у варіанті № 4 Кратос 2,5 л/га Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5) – 0,7 лише у 2021 році;
2. При застосуванні лише ґрунтових гербіцидів у варіанті №8 (Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листка) та варіанті № 3 Кратос 2,5 л/га+ Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5) – показник урожайності є найвищим -100,9 ц/га з обох варіантів у 2020 році;
3. При застосуванні лише ґрунтових гербіцидів у варіанті №8 (Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листка) та варіанті № 3 Кратос 2,5 л/га+ Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5) – показник урожайності є найвищим варіант №8 -101,7 ц/га та варіант №3-99,3 ц/га у 2021 р. ;
4. Найменший рівень забур'яненості - 1 шт. на 1 м<sup>2</sup> у фазу 3-5 листків та 7-8 листків у 2020 році було виявлено у варіанті № 2 ( Кратос 2,5 л/га+ Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га у фазу 3-5 листків) та варіанті № 5 (Кратос 2,5 л/га+ МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га у фазу 3-5 листків)
5. Найменший рівень забур'яненості - 2 шт. на 1 м<sup>2</sup> у фазу 3-5 листків та 7-8 листків у 2021 році було виявлено у варіанті № 2 ( Кратос 2,5 л/га+ Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га у фазу 3-5 листків) та варіанті № 5 (Кратос 2,5 л/га+ МайсТер 0,15 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га у фазу 3-5 листків) та варіанті № 4( Кратос 2,5 л/га+ Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га у фазу 3-5 листків);
6. Найбільш високі рослини у 2020 р. та 2021 р. були виявлені у фазі V6 у варіанті № 1 (Контроль (без ґрунтового) +Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5) - 29,7 см (2021 р) та 31,9 см ( 2020 р)
7. Найменша висота рослин кукурудзи у 2020 році була виявлена у варіанті № 3 Кратос 2,5 л/га – Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га

(V3-V5) – 26,8 см., що свідчить про певний вплив цих препаратів на пригнічення росту рослин кукурудзи;

8. Найменша висота рослин кукурудзи у 2021 році була отримана у варіанті №2 Кратос 2,5 л/га Тітус Екстра 0,05 кг/га + Дикогерб Супер 1,0 л/га (V3-V5) -26,6 – що дає змогу констатувати, ці препарати мають досить вагомий вплив на ріст рослин кукурудзи;

9. Найвища висота кріплення качана у 2020 та 2021 році фаза R3-R5 виявлено у варіанті № 9 (Примекстра Голд 3,5 л/га (1-3 листа) + Тітус Екстра 0,05 кг/га + Хармоні 0,012 кг/га(V3-V5) - 100 см; у 2021 -114 см.;

10. Найбільш рентабельним варіантом у 2020 р. є варіант №3 Кратос 2,5 л/га Дублон 1,2 л/га + Балерина 0,4 л/га (V3-V5) при урожайності 10,1 т/га, рівень рентабельності становить 221 %. Чистий прибуток становить 49980 тис. грн.

11. У 2021 р. найбільш рентабельним є варіант №5 Кратос 2,5 л/га+ Майстер 0,15 кг/га – Хармоні 0,012 кг/га (V3-V5) при урожайності 9,8 т/га, рівень рентабельності становить 217 %, чистий прибуток становить 48089 тис. грн.

12. Вище отримані результати досліджень дають змогу створити особливу та точно корисну технологію вирощування кукурудзи у Рівненській області зони Полісся, яке буде найбільш точно підходити під ґрунтово-кліматичні умови району та давати високі урожаї даної культури.

**РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ**

В даному районі для надійного захисту від бур'янів, варто застосовувати біологічно і економічно обгрунтовану таку систему хімічного захисту, для забезпечення урожайності на рівні 10 т/га. та рівня рентабельності на рівні 216-221 % :

- 1) Грунтовий гербіцид Кратос 2,5 л/га та післяходова бакова суміш Дублон 1,2 л/га – Балерина 0,4 л/га внесена у фазу V3-V5
- 2) Грунтовий гербіцид - Примекстра Голд 3,5 л/га у фазу 1-3 листка

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://agrarii-razom.com.ua/plants/kukurudza-zvichayna>
2. <https://agropolit.com/news/16773-posivni-ploschi-pid-kukurudzoyu-u-2020-rotsi-virostut-na-17>
3. <https://superagronom.com/news/11813-serednya-vrojajnist-kukurudzi-po-ukrayini-ne-perevischuve-5-t-ga#:~:text=Середня%20врожайність%20культури%20становить%204,каптп%20«Урожай%20Онлайн%202020»>.
4. Білоножка М. А. В. И. Шевченко "Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур" - К.: Вища школа 1990 р.
5. <https://ast.ua/products/roslinnitstvo/6.html>
6. Зінченко О. І. Рослинництво: Підручник – К.: Аграрна освіта, 2003 р.
7. <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/biolog/26261/>
8. <https://www.agronom.com.ua/pidvyshhennya-prybutkovosti-v-riznyh-umovah-vyroshchuvannya-kukurudzy/>
9. [https://hubid.edu.ua/sites/default/files/u167/gospodarsko-biologichna\\_karakteristika\\_ta\\_osoblivosti\\_nasimictva\\_kukurudzi.pdf](https://hubid.edu.ua/sites/default/files/u167/gospodarsko-biologichna_karakteristika_ta_osoblivosti_nasimictva_kukurudzi.pdf)
10. <https://agrosience.com.ua/plant/biologichni-osoblivosti-kukurudzy>
11. <http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-8.pizni-jari-hliby.-kukurudza.pdf>
12. <https://laboulet.com.ua/corn/tech-ua/>
13. <https://www.syngenta.ua/news/kukurudza/vimog-kukurudzi-do-umov-viroshchuvannya>
14. <https://nais-seeds.com/gibri-iv-kukuruzi-zy-semena/#:~:text=Гібрид%20-%20це%20організм%20%20отриманий%20в%20складі%20вопу%20і%20т%20му%20подоне>.
15. <https://buklib.net/books/30131/#:~:text=Господарське%20значення,продовольчого%20%20кормового%20і%20технічного%20використання.&text=Найбільш%20цінний%20корм%20-%20зерно%20кукурудзи.1%20С5%20%25%20мінеральних%20речовин>.



16. <https://www.dskalb.ua/nyvni-ta-podii/zastosuvanna-gerbicidev-u-posivakh-kukurudzi-osoblivosti-ta-zasterezenna>

17. <https://agroexpert.ua/pisliash-hodovi-herbitsydy-dlia-kukurudzy-za-amerykansym-dosvidom-2/>

18. <http://oblvet.org.ua/novini/zahist-posiviv-kukurudzi-vid-buryaniv/>

19. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/17967-zastosuvanna-herbitsydnikh-preparativ-u-posivakh-kukurudzy.html>

20. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8843-vybir-stratehii-kontroliu-burianiv-u-posivakh-kukurudzy.html>

21. <https://www.cropscience.bayer.ua/Media/Publications/Protecting-corn-from-weeds>

22. <https://www.agroncm.com.ua/vybir-strategiyi-kontrolyu-bur-yaniv-u-posivakh-kukurudzy/>

23. <http://repository.vsau.org/getfile.php/20977.pdf>

24. <https://propozitsya.com.ua/zahyst-kukurudzy-vid-buryaniv>

25. <https://vitagro-partner.com.ua/katalog/sredstva-zashchity/rasteniy/kukuruza>

26. <https://agrotimes.ua/article/zahist-kukurudzy-vid-buryaniv-gerbicom-stellar/>

27. <https://agravery.com/uk/posts/show/obiraemo-pislashodovij-gerbicide-dla-kukurudzi-poradi-ekspertiv>

28. <https://bizontecf.ua/blog/top-10-best-herbicides-description-application-action>

29. <https://superagronom.com/blog/586-poshirani-planova-v-zahysti-kukurudzi-pro-vaki-malo-govorvat>

30. <https://makagro.ua/uk/notatki-agronoma/17-kukurudza/118-naikrashchi-gerbitsidi-dlya-kukurudzi>

31. <https://agroopt.com.ua/uk/zar/gerbitsidy/gerbicide-dlya-kukurudzy/>

32. <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/792-doskhodovvi-period-kukurudzy-kontrol-burianiv.html>

33. <https://www.svngenta.ua/news/kukurudza/gerbicide-kompaniyi-singenta-dlya-zahystu-kukurudzi>



34. <https://ua.frandesa.by/news/perbitsidnij-zakhist-posiviv-kukurudzi-vid-frandes-a-ukrayina>

35. <http://eia.meni.gov.ua/uploads/documents/3159/reports/9d89a21eb038f3ce6b7d2a81f2af4f351.pdf>

36. [https://allref.com.ua/uk/skachaty/Kompleksna\\_geografichna\\_harakteristika\\_Ko-rec-kogo-raivonu](https://allref.com.ua/uk/skachaty/Kompleksna_geografichna_harakteristika_Ko-rec-kogo-raivonu)

37. [https://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=3583](https://esu.com.ua/search_articles.php?id=3583)

38. <https://collectedpapers.com.ua/nature-of-rivne-region/pidzemni-vodi-rivnenskoj-oblasti>

39. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівненська\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівненська_область)

40. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівненська\\_область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівненська_область)

41. [http://www.investinrivne.org/public/files/invest\\_passport\\_ua.pdf](http://www.investinrivne.org/public/files/invest_passport_ua.pdf)

42. <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f4147d3595.pdf>

43. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні: Загальна частина // Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюл. / за ред. В. В. Волкодав. К.: Адефа, 2003

44. <https://www.lnz.com.ua/news/tehnologia-virosuvanna-kukurudzi-zalezno-vid-gruntovo-klimaticnih-umov>

45. [https://www.agrobast.ua/Documents/2021/Broshure\\_corn\\_2021.pdf?1617705567388](https://www.agrobast.ua/Documents/2021/Broshure_corn_2021.pdf?1617705567388)

46. [http://isgps.pp.ua/wp-content/uploads/2014/04/МЕТОДИЧНІ\\_рекомендації\\_по-вирощуванню-кукурудзи-2019-рік.pdf](http://isgps.pp.ua/wp-content/uploads/2014/04/МЕТОДИЧНІ_рекомендації_по-вирощуванню-кукурудзи-2019-рік.pdf)

47. <https://lnzweb.com/blog/hvorobi-kukurudzi-ta-zahodi-borotbi>

48. <https://agro.dn.gov.ua/rekomendatsii-po-provedenniu-korupcijskij-vesniano-polovylh-robot-v-donetskij-oblasti/>

49. <https://kukurudza.com.ua/ua/fazi-rostu-i-rozvitku-kukurudzi/#:~:text=Кукурудза%20має%20декілька%20фаз%20розвитку,%20%20вскрові%20та%20півної%20стигlosti>

50. <https://pl-pl.facebook.com/syngenta/ukraine/posts/1689502027872815/>

51. <https://propeziysya.com/osobennosti-rosta-kukurudzy-v-letnyj-period>



52. <https://www.syngenta.ua/press-release/kukurudza/osoblivosti-rostu-i-rozvitku-roslin-kukurudzi>

53. <http://agro-business.com.ua/agroahronomiia-sobochi/item/13444-rst-i-rozvytok-kukurudzy-pid-vplyvom-obrobitku-gruntu-ta-udobrennia-v-stepu-ukrainy.html>

54. <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-vologozabezpechennya-kukurudzy/>

55. <https://www.dakalb.ua/agronomiczna-biblioteka/kukurudza-vyroshchuvannia/fazy-rozvytku-kukurudzy>

56. <https://agropolit.com/spetsproekty/790-vtrati-vid-posuhi-chi-podast-uryad-silnu-raku-ukrayinskim-agrarivam>

57. <https://agrosicrce.com.ua/plant/biologichni-osoblyvosti-kukurudzy>

58. <https://agronomy.com.ua/statti/zernovi-kultury/160-formiemo-produktyvnist-kukurudzy.html>

59. <https://www.pdatu.edu.ua/images/naukova-miznarodna-divalnst/svr/dissertacija-shevchenko.pdf>

60. <https://library.vspu.net/bitstream/handle/123456789/2808/2Кук%20урудза%20мон%20ографія%20виправлена.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

61. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник / За редакцією професора Д.П. Тихоненка. - 6-е вид., перероб. і доп. - Х.: Майдан, 2009

62. <http://www.tsa.u.edu.ua/rosi/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-14.hruntv-osnovnih-hruntovo-klimatichnyh-zon-ukrayiny.pdf>

63. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості / В.І. Купчик, В.В. Іваніна, Г.І. Нестеров та ін.; Навчальний посібник. За ред. В.І. Купчика. - К.: Кондор, 2007. - 414 с

64. Охорона ґрунтів і відтворення родючості: навч. посібник / В.О. Забалуєв, А.Д. Балаєв, О.Г. Тараріко та ін.; за ред. д-рів с.г.н., проф. В.О. Забалуєва та В.В. Дегтярьова. Вид. 2-ге, змін. і доповн. - Х.: ФОП Бровін О.В., 2017-348 с.

65. <https://propezitsiya.com.ua/zahyst-kukurudzy-vid-buryany>

66. <https://laboulet.com.ua/sftech-ua/>

67. [http://dspace.nruag.edu.ua/isruui/bitstream/123456789/2976/1/Hotynenko\\_O.Gz\\_OG\\_KL\\_2014.pdf](http://dspace.nruag.edu.ua/isruui/bitstream/123456789/2976/1/Hotynenko_O.Gz_OG_KL_2014.pdf)

68. Гурьев Б. П., Гурьева И. А. Селекция кукурузы на раннеспелость. – М.: Агропромиздат, 1990 р.

69. Зозуля О. Л., Мамалига В. С. Селекція і насінництво польових культур. – К.: Урожай, 1993 р.

70. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Еласенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Підручник. – К.: Вища освіта, 2006 р.

71. Зайка С. П. Скоростигла кукурудза. – К.: Урожай, 1987 р.

72. Чучмий І. П., Моргун В. В. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы. – К.: Наукова думка, 1990 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України