

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.02 – МКР.494“С” 2023.03.31. 089 ПЗ

СУБОТИ АНДРІЯ ОЛЕКСАНДРОВИЧА

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факульте́т (ННІ) Агробіологічний

УДК 932.954:581.142:633.15(477.81)

ПОГОДЖЕНО **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
Дека́н факультету (Директор ННІ) **Завідувач кафедри**
Агробіологічний Землеробства та гербології

Тонха О.Л. (підпис) (ННБ) 2023 р. Танчик С.П. (підпис) (ІІБ) 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Ефективність післясходових гербіцидів на посівах кукурудзи в умовах Рівненської області.
Спеціальність: 201 Агрономія

Освітня програма: 201 Агрономія

Орієнтація освітньої програми: Освітньо-професійна
Гарант освітньої програми **Каленська С. М.**
професор, д. с.-г. н. (підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент **Косолап М. П.**
(підпис)

Виконав **Субота А. О.**

Київ – 2023

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач
кафедри _____

доктор с.-г. н.

Танчик С.П.

(підпис)

2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Суботи Андрію Олександровичу

Спеціальність: 201 Агронімія

Освітня програма: 201 Агронімія

Орієнтація освітньої програми: Освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи:

Ефективність післясходових гербіцидів на посівах кукурудзи в умовах Рівненської області.

затверджена наказом ректора НУБіП України від "31" березня 2023р. №494"С"

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 13 жовтня 2023 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: ефективність післясходових гербіцидів на посівах кукурудзи в умовах Рівненської області ТОВ «VITAGRO».

грунтово- кліматичні умови, результати спостережень та аналізів польового дослідження.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести аналіз літературних джерел за темою магістерської роботи.
2. Зібрати інформацію про ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень.
3. Закласти польовий дослід та провести виміри і спостереження згідно програми досліджень за показниками : рівень забур'яненості, індекс NDVI, забур'яненість посівів кукурудзи в різні терміни застосування післясходових гербіцидів, висота рослин, густина стояння кукурудзи, урожайність .
4. Розрахувати економічну ефективність різних варіантів застосування технологічних моментів технологій вирощування кукурудзи що вивчалось у польових дослідках в ТОВ «VITAGRO»

Дата видачі завдання "1" вересня 2022р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Косолап М.П.

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

Субота А. О.

(підпис)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана на 52 сторінці комп'ютерного тексту, включає 12 таблиць, 10 рисунка. Складається із вступу, 4 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаної літератури включає 48 найменувань.

Тема: Ефективність післясходових гербіцидів на посівах кукурудзи в умовах Рівненської області.

Об'єкт досліджень: досліди, які проводились в ТОВ «VITAGRO»

Предмет досліджень: показники урожайності, Індекс NDVI, рівень забур'яненості посівів до внесення післясходового гербіцида, через 14 днів, на 30 день після внесення, на 30 день з проблемними бур'янами після внесення післясходового гербіцида.

Мета досліджень: вивчення та аналіз дослідної роботи в ТОВ «VITAGRO»

Основними розділами магістерської роботи є результати експериментальних досліджень та огляду літератури.

Перший розділ зроблений аналіз: контроль бур'янів, показники урожайності, індекс NDVI, рівень забур'яненості посівів.

Другий розділ: характеристика господарства, погодно-кліматичні та ґрунтові умови зони вирощування, схема та агротехніка в дослідях.

Третій розділ аналіз експериментальних, польових досліджень проведених в ТОВ «VITAGRO».

Четвертий розділ провели розрахунки економічної ефективності вирощування кукурудзи за різними варіантами досліду.

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

ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Біологічні особливості та народногосподарське значення кукурудзи	7
1.2. Шляхи контролю забур'яненості в посівах кукурудзи	9
РОЗДІЛ 2 МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1. Місце проведення досліджень	19
2.2. Погодні умови	20
2.3. Ґрунтові умови	23
2.4. Схема досліду та агротехніка в досліді	24
2.5. Програма і методика досліджень	27
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	29
3.1. Вплив післясходових гербіцидів на забур'яненість посівів кукурудзи	29
3.2. Вплив післясходових гербіцидів на ріст і розвиток кукурудзи	37
3.3. Урожай та його структура залежно від системи хімічного захисту від бур'янів	40
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД БУР'ЯНІВ	43
ВИСНОВКИ	47
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Однією із найцінніших зернових культур вважають кукурудзу. Однорічна злакова культура, походить вона з Мексики. Вирощують кукурудзу не тільки в Україні, а і закордоном- вона є лідером у світовому виробництві.

Загальні площі вирощування кукурудзи сягають понад 130 млн. га, валовий збір 477 млн. тонн на рік. [10] В 2023 році посівні площі кукурудзи були скорочені на 10-12% у зв'язку з воєнним станом в країні та дорогою логістикою та становлять 3,7 млн га. [38] Лідером з вирощування кукурудзи

вважається Чернігівська область, зона Полісся та Лісостепу. У Чернігівській та Волинській областях спостерігалась найвища врожайність 8,5-8,7 т/га. [41]

Фермери для отримання чудового врожаю стикаються з проблемою бур'янів в посівах кукурудзи. Найшкідливішими бур'янами в посівах кукурудзи були берізка польова, осот, лобода біла, гірчак та коренепаросткові багаторічні бур'яни. Ці бур'яни на 20-70 % можуть знизити урожайність кукурудзи. [32]

Досить актуальним є пошук нових гербіцидів, вивчення сумішей та ефективність застосування одного чи кількох препаратів. Існує багато препаратів для одночасного контролю дводольних та злакових бур'янів. Але

доцільно використовувати бакові суміші окремих гербіцидів. Один препарат контролює- дводольні бур'яни, другий-злакові. [4]

Для інтенсивного захисту кукурудзи на початкових стадіях вегетації рекомендують використовувати препарати з діючими речовинами S-метолахлору та тербутилазину. Препарати на основі цих діючих речовин чудово борються з злаковими і дводольними бур'янами. [42]

Оцінка існуючих гербіцидів для контролю бур'янів в післясходовий період передбачає собою ефективність використання та низькі норми внесення (діючої речовини) для захисту навколишнього середовища. Ефективність спектру дії препарату, селективність, стабільний контроль бур'янів та різних систем і умов вирощування. [21]

РОЗДІЛ 1 ОБЛІД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні особливості та народногосподарське значення кукурудзи

Кукурудза сягає 3 і більше метрів заввишки, має прямостояче циліндричне стебло, яке зовні вкрите епідермісом. Ріст і розвиток рослини залежить від абіотичних факторів, хоча агроном може керуватись правильним вибором сорту, обробітку ґрунту, сівоzmни, удобрення та зрошенням боротьби з шкідниками. Якщо вдало володіти принципами росту і розвитку кукурудзи в потрібний час можна досягти оптимального прибутку.

За своїм строком досягання рослини по різному формують кількість листків: ранньостиглі гібриди мають 9-10 листків, пізньостиглі-25 листків і більше. Листок в кукурудзи лінійно-ланцетоподібний, листковий вузол потовщений дозволяє рослині бути більш стійкою до вилягання. Розташування листків під гострим кутом еритроїдного типу, тобто рослина більш поглинає світла, чим самим дозволяє проходження процесу фотосинтезу. Розміщуються по чергово, щоб не затінювати інші листки. [35]

Коренева система кукурудзи дуже розгалужена, з глибоким проникненням в ґрунт. Має п'ять типів коренів: зародковий корінець, бічні зародкові (гіповотильні), епикотильні корені, вузлове, опірні, повітряні. Зародковий корінець формується коли проростає зерно, потім разом з бічними зародковими утворюють первинну кореневу систему. Досить важливо сформувати хорошу кореневу систему до формування 6-8 листків. Епикотильні корені з'являються на першому міжвузлі, не розгалужуються, ростуть горизонтально. Вузлове коріння розвивається в фазі цвітіння рослини. За рахунок опірних і повітряних коренів кукурудза стає більш стійкою, з'являється більше міжвузлів, та листків. [31]

Суцвіття кукурудзи двох видів: з чоловічими квітками(волоть), жіночими(початок-качан). Волоть має пряму ось та бічні гілочки, на ній формується 4-10 млн. пилкових зерен, які потім разносяться вітром до 1 км

для запилення рослин кукурудзи, тому при формуванні просторової ізоляції цей фактор потрібно враховувати.

Плід зернівка в одному качані в середньому 500-600 зерен. Насінина різною формою, забарвленням, розміром та консистенцією.

Помітити проростання зернівки можна за набуханням, борозенка зникає, вздовж лопає оболонка після чого видніється перший зародковий корінець. [22]

Качани(початки) формуються з пазушної бруньки стеблового листка.

Орієнтовно в фазу появи 4-6 листків, при появі 4 листка формується кількість рядів і ширина качана, а при 6 листків закладається довжина качана. Не бажанно обробляти гербіцидами посіви в фазу 4-6 листків, що може нашкодити формуванню цілісних качанів. [5]

Кукурудза- теплолюбна рослина, проростає при мінімальній температурі 8-11°C, сходи з'являються при температурі 11-13°C. При посіві кукурудзи в непрогрітий ґрунт <8°C, то насіння буде дуже повільно проростати. Якщо рослина має 2-3 листки, то приморозки витримує до -2°C, якщо температура нижче 3°C, то сходи гинуть. [27]

Транспіраційний коефіцієнт кукурудзи- 250. На період вегетації рослині потрібно 450-600 мм опадів. Найбільше вологи рослина потребує під час наливання зерна. Також не любить мерзвезложеного ґрунту так як отримати кисень з ґрунту неможливо. Світлолюбна рослина, затінення не переносить.

Якщо посіви загущені то рослини відстають в рості і розвитку, зернова продуктивність зменшується. [33]

Кукурудза не вибаглива до ґрунтів, переважно росте на всіх ґрунтах, найкраще підходять ґрунти з рН нейтральна або слабкисла. З доброю аерацією та глибоким гумосовим шаром. Не придатними для вирощування кукурудзи є ґрунти: заболочені, глинисті, торфові та кислі.

За тривалістю вегетації, групами стиглості та за класифікацією ФАО кукурудза поділяється на 7 груп стиглості:

1. Дуже ранньостиглі: вегетаційний період 80-90 днів, число ФАО 100-149
2. Ранньостиглі: вегетаційний період 90-100 днів, число ФАО 150-199
3. Середньоранні: вегетаційний період 100-115 днів, число ФАО 200-299
4. Середньостиглі: вегетаційний період 115-120 днів, число ФАО 300-399
5. Середньопізні: вегетаційний період 120-130 днів, число ФАО 400-499
6. Пізньостиглі: вегетаційний період 135-140 днів, число ФАО 500-599
7. Дуже пізньостиглі: вегетаційний період більше 140 днів, число ФАО більше 600. [20]

Таким чином, кукурудза в першій половині вегетації має низьку конкурентну здатність протистояти бур'янам із за повільного початкового росту та малої густоти стояння. Лише після початку стеблуння (періоду швидкого вегетативного росту) кукурудза набуває високої конкурентної здатності і додаткових заходах контролю бур'янів не потребує.

1.2. Шляхи контролю забур'яненості в посівах кукурудзи

У зв'язку з можливістю негативного впливу бур'янів на урожайність кукурудзи в технології її вирощування розроблені різноманітні схеми контролю забур'яненості, які відповідають вимогам прийнятої в господарстві системи землеробства. Всі запропоновані системи контролю базуються на агротехнічних заходах контролю, які доповнюються системами хімічного захисту. Поєднання різноманітних методів контролю забезпечує найбільшу ефективність при мінімальних витратах коштів і засобів.

В традиційній системі землеробства післязбиральне лушення стерні з наступною оранкою на зяб після появи сходів бур'янів вважається найбільш ефективним способом контролю бур'янів. Пояснюється це заортованням насіння бур'янів в глибші шари ґрунту звідки вони не здатні прорости.

Підвищення протибур'янової ефективності даної системи контролю можливе за рахунок збільшення глибини оранки до 30-32 см, або застосування додаткових заходів поверхневого обробітку ґрунту в осінній період (система поліпшеного або напівпарового зяблевого обробітку). Але їх реалізація можлива лише після рано зібраних попередників, тому що вимагає відсутності культури на полі протягом 2-3 місяців. [3]

Для отримання високої ефективності системи контролю необхідно обов'язково враховувати біологічні особливості проблемних видів бур'янів, які присутні на полі. Наприклад для контролю найбільш шкочинних багаторічних бур'янів пирію повзучого та осоту рожевого ефективним буде застосування гербіцидів не по сходам, а при досягненні бур'янами висоти 10-15 см. В цей період у рослинах починає переважати відтік пластичних речовин в корінь для створення запасів, що сприяє кращого проникненню гербіцидів до вегетативних органів поновлення, а відповідно підвищує біологічну ефективність гербіцидів. Берізку польову (*Convolvulus arvensis*) найкраще знищувати гербіцидами до досягнення нею фази 6-листочків.

Бур'яни приглушують ріст рослин кукурудзи і значно мірою домінують над сходами, тобто якщо не контролювати рівень забур'яненості на початкових етапах то урожай різко знижується. Для надійного контролю одного навіть високоефективного заходу недостатньо, тому потрібна система застосування різних заходів, які доповнюють один одного під час вегетації.

[26]

Так, як любі заходи мають певну післядію при розробці нової системи захисту необхідно використовувати інформацію з історії полів, особливо звертаючи увагу на історією застосування гербіцидів на даному полі. На основі його можна підібрати певні гербіциди і скласти перелік прийнятних препаратів, які не будуть формувати резистентність у певних видів бур'янів..

Головною проблемою забур'янених посівів є їх низька продуктивність через високу забур'яненість. Видовий склад бур'янового угруповання в значній мірі залежить від попередника. Висока чисельність бур'янів у фазу сходів часто

зумовлена сукупністю різних факторів – від погодних до агротехнічних. Наприклад, причиною може бути неправильно складена сівозміна, неякісні ЗЗР, спрощена система обробітку, недостатньо коштів на засоби. [19]

По кожній області спираючись на ґрунтово-кліматичні показники, види бур'янів різняться. В Чернігівській області, будучи учасць в обслідуванні забур'яненості полів, ми відмічали локальні місця зростання ваточника сирійського (*Asclepias syriaca*). Останнім часом цей вид активно поширюється на полях, особливо там, де застосовують спрощений мінімальний обробіток ґрунту. Препаратів для ефективного знищення його поки немає.

Рекомендують в перший рік обробити рослини у виявлених локаціях препаратом Стеллар від BASF, через 2-3 тижні обробити баковою сумішшю з декількох препаратів (ґліфосат, + препарат який містить дикамбу + клопіралід), що дозволяє суттєво знизити рівень присутності цього виду на 2-3 роки. [18]

Біологічна ефективність гербіцидів залежить не лише від діючої речовини, а і від часу його застосування. При пізньому внесенні препаратів бур'яни переростають і стають більш стійкими до гербіцидів, а кукурудза навпаки знижує свою стійкість до препарату. В результаті при несвоєчасній обробці гербіцидами можна недоотримати врожай від 20%-60%.

Найбільш часто в даній області проблемними видами бур'янів у посівах кукурудзи з малорічних є мишій сизий (*Setaria glauca*), куряче просо- плоскоуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), лобода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), а з багаторічних - берізка польова (*Convolvulus arvensis*), пирій повзучий (*Elymus repens*). З поширенням в цій зоні посівів соняшнику зростає проблема падалиці цієї культури у посівах кукурудзи. Якщо до появи п'ятого листка гербіцидний захист не проводити то падалиця соняшнику справляє суттєвий негативний вплив на урожайність кукурудзи. [40]

Кукурудза має тривалий гербокритичний період, тому вона чутлива до приступності бур'янів чутлива до наявності бур'янів від сходів до появи 10-ти

листіків. На початку вегетації кукурудза має повільний ріст, через це вона не може конкурувати з бур'янами. До фази двох-трьох листків кукурудза малочутлива до бур'янів тому що основне живлення отримує від насінини, в подальшому чутливість до присутності бур'янів різко зростає. Ця біологічна особливість і визначає початок застосування заходів контролю бур'янів посівах даної культури.

Для реалізації будь-якої системи контролю бур'янів потрібно оцінити:

1. фазу розвитку кукурудзи;
2. кількість та фаза розвитку падалиці попередника;
3. кількість, видовий склад та фаза розвитку бур'янів. [46]

Кукурудза вважається достатньо стійкою до різних гербіцидів. Їх негативний фітоенотичний можна не відразу помітити по стану рослини. Він може зовнішньо проявитися в більш пізніші фази. В перший період після застосування він може проявитися в затримці росту, хоча зовнішньо рослина виглядає нормальною. Якщо на етапі дозрівання помітили що є не докінця виповненні, то можна чітко сказати що в ці рослини були в стресовій ситуації в фазу закладки урожаю (період внесення гербіцидів). [17]

На час другої половини вегетації рослини вже сформовані, завдяки листкам утворюють високу щільність поверхні ґрунту, що затримує або взагалі пригнічує проростання насіння і появу нових сходів бур'янів. Проявляється це в більшій мірі на малорічних і в меншій мірі на багаторічних бур'янах, сходи яких з'являються з вегетативних органів розмноження. [47]

Біологічна ефективність гербіцидів залежить також від технології їх застосування. В першу чергу це проявляється в дотриманні заданої норми та рівномірності внесенні робочого розчину препарату по полю. Суттєвий вплив на ефективність гербіцидів справляють також погодні умови – температура та опади. За температури вище 25 градусів не рекомендується вносити препарати, опади в першу годину після внесення післясходових гербіцидів можуть змити їх з листової поверхні до їх проникнення в рослину. В умовах високої температури в денний період сьогодні часто виробничники переносять

внесення препаратів на нічний час, але для якісної роботи в цей період необхідно обладнання обприскувача GPS для уникнення перекриття та пропусків.

Посіви кукурудзи повинні бути звільнені від бур'янів до сівби і повинні підтримуватися в такому стані протягом першої половини вегетації культури. Контроль бур'янів в післясходовий період раніше більше покладався на механічні заходи поверхневого обробітку (боронування до та після сходів і міжрядні рихлення), а сьогодні збільшене застосування

післясходових гербіцидів. Велике різноманіття діючих речовини (дикамба, бентазон, нікосульфурон та ін) і препаративних форм дозволяє формувати різноманітні схеми застосування післясходових гербіцидів як за складом та кількістю діючих речовин, так і часом їх застосування.

Спектр дії післясходових гербіцидів, рекомендованих на посівах кукурудзи, дозволяє успішно боротися як з малорічними, так і багаторічними однодольними та дводольними бур'янами. Для успішної реалізації цього положення необхідно застосовувати комплексний підхід до контролювання бур'янів [2].

1.3. Ефективність системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів

Чисельними науковими дослідженнями встановлено, що застосування гербіцидів дозволяє зберегти 40-60% потенційного врожаю кукурудзи.

Кукурудза потребує в першій половині вегетації (від моменту сходів 20-30 днів) максимального захисту від бур'янів, адже в цей час зниження врожаю є найбільшим, тому цей період у кукурудзи названий гербокритичним. [16]

Сьогодні найбільш поширені гербіциди належать до групи сульфонілсечовин, які мають різні спектри видової дії. Для захисту кукурудзи від дводольних бур'янів з даної хімічної групи найчастіше обирають гербіциди з діючою речовиною — флорасулам, для захисту від злакових бур'янів — римсульфурон, нікосульфурон а такий препарат як Титус контролює дводольні та злакові бур'яни. [43]

Препарат Тітус Екстра має дві діючі речовини римсульфурон+ нікоссульфурон. Римсульфурон 250г/кг (легко проникає через восковий наліт в листок), нікоссульфурон 500г/кг (гідрофільний через флему швидко переміщується до місця ураження). Цей препарат чудово контролює бур'яни пирію повзучого (*Elymus repens*), мишіїв (*Setaria glauca*), щириць (*Amaranthus retroflexus*) і дводольних бур'янів, швидко діє на бур'яни, застосовують від 2-х до 8-ми листків кукурудзи. Діючі речовини цього препарату відносяться до класу сульфонілсечовини, швидко проникають у бур'яни мають високу селективність. Після обробки препаратом, діючі речовини діють на листок бур'яна і протягом кількох годин переміщуються по рослині і поділ клітин починається. Препарат внаслідок блокування ферменту ацетолактатсинтази зупиняє ріст і розвиток бур'янів. Помітні результати видно через 3-10 днів проявом почервоніння, хлорозу, некрозу листків та припиненням росту.

Препарат Тітус Екстра повністю безпечний для культур що планують на наступний рік сіятись та немає обмежень в сівозміні. Рекомендують дотримуватись норм використання та наступних елементів технології:

1. температура під час використання не повинна перевищувати +25С, і не нижче -15С;
2. уникати обробіток посівів кукурудзи в період похолодань, якщо температура вночі була нижче +6-+8С, та коли температура перевищує вище +25С;
3. якщо кукурудза сильно уражена шкідниками, хворобами, перебуває в стані стресу від заморозків, або внесенням пестицидів;
4. якщо кукурудза волога від дощу чи роси не рекомендують проводити обробку. [45]

Важливим показником післясходових гербіцидів є фітотоксичність. При не дотриманні норм і доз внесення можна завдати рослині токсичності та зменшити врожай, адже рослина пригальмується в рості. Для загальної оцінки можна провести оцінку рослини яка отримала фітотоксичність та яка повноцінно росте. [36]

Інші препарати відносяться до інших хімічних груп. Системний гербіцид Балерина, СЕ належить до групи рідт регулюючих і містить дві діючі речовини флорасулам - це який бореться з однорічними дводольними, деякими багаторічними коренепаростковими бур'янами, та стійких до 2,4-Д і МЦПА.

Спектр дії поширюється на підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), лобода біла (*Chenopodium album*), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisifolia*), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*).

Найкраще використовувати препарат для боротьби з однорічними дводольними у фазі 3-5 листків, багаторічних коренепаросткових-фаза розетки до початку стеблуння. Препарат виступає інгібітором утворюючи фермент ацетолактатсинтази. Препарат швидко діє на бур'ян, протягом 1 год потрапляє в бур'ян і розповсюджується по всій рослині потрапляючи в корінь, блокуючи ріст клітин. Ознаки дії препарату: скручування листя, знебарвлення, скорочення міжвузлів. Повний результат загибелі можна побачити через 2-3 тижні. Обмежень в використанні немає, адже не проявляється післядія препарату. [8]

Страхові гербіциди діють на більшу кількість видового різноманіття бур'янів, особливо в період від трьох до п'яти листків. Потрібно дотримуватись термінів внесення ЗЗР, щоб бур'яни були знищені якомога раніше. Одноразовий захід контролю бур'янів ми може бути може бути достатнім вкрай рідко. При дворазовій обробці гербіцидами в різні фази її розвитку забезпечує надійний контроль протягом тривалого часу і дозволяє уникнути конкуренції культури з бур'янами за волю та елементи мінерального живлення.

Для визначення кращого варіанту хімічного захисту від бур'янів необхідно врахувати наступне:

1. рівень забур'яненості,
2. видовий склад бур'янового угруповання,
3. гербіциди, які застосовувалися на попереднику,

НУБІП УКРАЇНИ

4. час застосування:

5. чи вносились ґрунтові гербіциди. [6]

Обробка післясходовими гербіцидами забезпечує більшу ефективність у плані зниження чисельності забур'яненості ніж ґрунтові препарати, ефективність яких суттєво залежить від рівня зволоженості верхнього шару ґрунту. Бажано обирати оригінальні препарати, не шкодувати коштів на обробки адже від неї залежить якість кількості врожаю. Також варто чітко дотримуватись термінів і фаз обприскування культури, бо якщо вносити препарати в іншу фазу виникає загроза зростання фітотоксичного впливу

НУБІП УКРАЇНИ

препарату на кукурудзу. Вона може проявитися у крученні листка, зміні забарвлення листкової платини або рослина не буде мати не стійке до

НУБІП УКРАЇНИ

вильгання стебла. [13]

Післясходовий гербіцид Дублон має широкий спектр дії завдяки діючої

НУБІП УКРАЇНИ

речовини-нікосульфурон 40 г/л. Економічність в використанні завдяки низьким нормам застосування. Спектр дії на чутливість бур'янів: однорічні злакові(види мишію(*Setaria glauca*), пресько посівне(*Panicum mitiaseum*), плоскуха звичайна(*Echinochloa crus-galli*)), багаторічні злакові (пирій повзучий(*Elymus repens*)), однорічні дводольні (амброзія полинолиста

НУБІП УКРАЇНИ

(*Ambrosia artemisiifolia*), волошка синя (*Centaurea cyanus*), гірчиця польова(*Sinapis arvensis*), види лободи (*Chenopodium album*), кульбаба лікарська(*Taraxacum officinale*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), види щириці(*Amaranthus*)), багаторічні дводольні (види осотів(*Cirsium*)).

НУБІП УКРАЇНИ

Діюча речовина проникає через листя та коріння в бур'ян просувається через ксилм і флоему, пригнічує фермент який відповідає за синтез незамінних амінокислот лейцину, валіну, ізoleyцину. В подальшому в бур'яна створюється дефіцит цих кислот і порушується процес ділення клітин і бур'ян

НУБІП УКРАЇНИ

перестає розвиватись після чого гине. Ознаки дії препарату: різке уповільнення росту бур'янів, знебарвлення жилок, поява антоціанового забарвлення, хлороз листків, відмирання точок росту. Протягом -1-3 тижнів після обробки через листя та корінь цей препарат вбирається і бур'ян гине.

НУБІП УКРАЇНИ

Малочутливі бур'яни не гинуть, але пригнічуються в рості і подальший розвиток призупиняється, на майбутню врожайність це не впливає. Швидкість дії Дублону: протягом 4 годин після обробки бур'ян вже вражений, через декілька годин уповільнюється ріст бур'янів, через 5-10 днів починає виднітись результат обробки. повне відмирання настає через 15 і більше днів.

Обприскують посіви кукурудзи в фазу 3-10 листків. [9]

Препарат Дікогерб Супер, РК має дві діючі речовини МШПА у формі диметиламіної солі, у кисл. екв., 660 г/л+дикамба у формі диметиламіної солі, у кисл. еквів. 90 г/л. Післясходовий гербіцид системної дії для боротьби

з однорічними та багаторічними дводольними бур'янам. Завдяки двом діючим речовинами знищує найбільш проблемні бур'яни: хвощ (*Equisetum*), берізку польову (*Corydalis arvensis*) в тому числі і їх кореневу систему. 2-метил-4-

хлорфеноксіоцтова кислота транспортується по рослині, накопичується в меристематичних тканин, порушує синтез білків, гормональний баланс чим

призупиняє ріст і розвиток бур'янів. Дикамба у формі диметиламіної солі, у кисл. еквів. 90 г/л швидко переміщується по рослині, діє як ауксиноподібний регулятор росту, порушує цілісність клітинної оболонки. спричинає неконтрольований поділ клітин і призводить до порушення пропорцій водного

балансу і асиміляції в результаті дії відбувається загибель бур'янів.

Швидкість дії препарату через 3-4 години після обробки. Обидві діючі речовини відносяться до групи синтетичних ауксинів, в результаті дії

призводить до припинення надходження поживних речовин і запасів вуглеводнів що спричинає загибель чутливих бур'янів. Потрапляє препарат

переважно листям бур'яну, швидко поширюється до толок росту і по корінні

Застосовувати слід у тиху погоду при температурі +8С до +25С, при умові що протягом 2 годин не буде опадів, при заморозках не застосовувати. Час

обробки посівів кукурудзи 3-5 листка. Безпечний для бджіл. Відсутність післядії на інші культури. [12]

Широке поширення застосування гербіцидів з однаковими діючими речовинами або механізмами дії на бур'яни у всьому світі загострило

проблему формування стійких до гербіцидів популяцій сеgetальної рослинності. Методи боротьби з цим явищем – чергування гербіцидів з різними діючими речовинами та механізмами дії в часі і просторі. Це дозволяє мати високу ефективність і уникнути набуття бур'янами резистентності. Постійне використання одних і тих же гербіцидів кожного року, сприяє не лише формуванню резистентних видів, а призводить також до формування в посівах кукурудзи бур'янового угруповання з видів, які стійкі до даних гербіцидів . [24] В сукупності ці проблеми і зумовили вибір теми магістерської роботи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2 МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень

Експериментальні дослідження згідно теми магістерської роботи проводились на дослідному полі ТОВ «VITAGRO» Рівненського району, Рівненської області с. Зоря на протязі 2022-2023 року.

Структура компанії поєднує 6 кластерів які розміщені у трьох областях: Хмельницькій, Тернопільській, Рівненській. Розміщення господарства в Рівненському районі представлено в рис. 2.1.[24]



Рис 2.1. Розташування ТОВ «Vitagro в Рівненській області
ТОВ «VITAGRO» агрохолдинг, який займається рослинництвом, садівництвом, тваринництвом. Земельний банк- 89 тис.га. Компанія дотримується повної сівозміни, в основному спеціалізується на вирощуванні зернових та олійних культур. В середньому соняшник-19 тис.га, кукурудза, озима пшениця, ячмінь пивоварний, озимий ріпак в межах 10-15 тис.га, тютюн 100 га

Культури що вирощуються в господарстві:

- Зернові: озима пшениця, ярий ячмінь, кукурудза, озимий ячмінь;
- Олійні культури: соя, озимий ріпак, соняшник;
- Технічні культури: цукрові буряки.

На території господарства ввели в експлуатацію власний завод з переробки насіння для забезпечення високоякісного посівного матеріалу.

Наявні демоділянки які налічують до 35 сортів сої та пшениці, біля 50 гібридів кукурудзи, соняшник, ріпаку. [30] В господарстві впровадили певні елементи точного землеробства: GPS-навігатори, паралельне водіння з RTK-сигналом, системи відключення секцій задля уникнення пересіву. Система супутникового моніторингу посівів(контроль роботи, стан посівів) представлена на рисунку 2.2. [25]

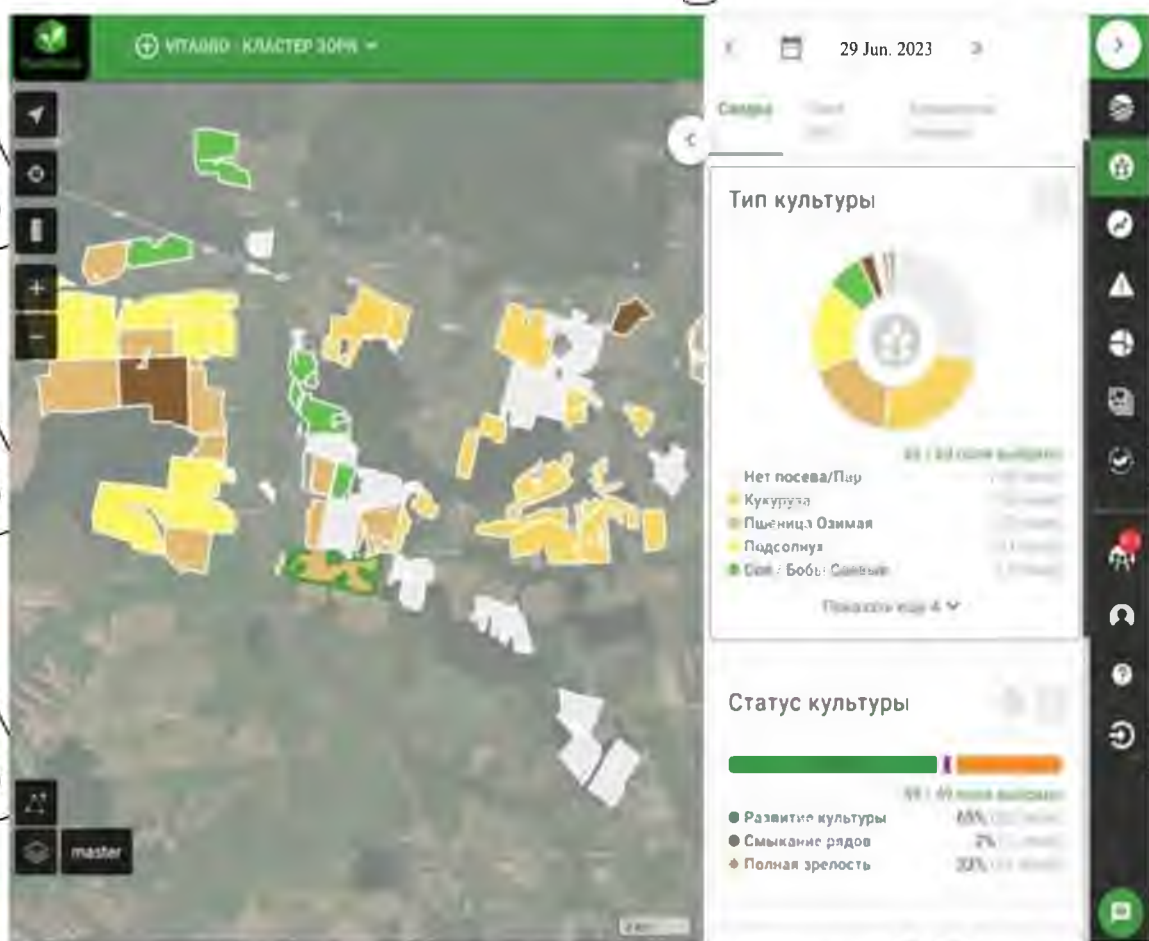


Рис. 2.2. Супутниковий моніторинг посівів в ТОВ «VITAGRO»

2.2 Погодні умови

Клімат Рівненського району з помірно-континентальний з теплою зимою- частими відлигами, плюсовими температурами, холодною весною.

Взимку та влітку переважають західні і південно-західні вітри, чим утворюють умови достатнього зволоження. [37]

За аналізом клімату регіону можна зробити такі висновки

1. Сума активних температур повітря за період з середньодобовою температурою вище 10°C , - 2400-2500 $^{\circ}\text{C}$

2. ГТК = 1,9-2,8.

3. Середньорічна кількість опадів коливається в межах 540-690 мм.

4. Низька температура-лютий -5°C , плюсова- липень $+39^{\circ}\text{C}$ (це показники 2023 року)

Зазвичай сніг випадає в другій половині листопада на 1-2 см, ґрунт вкривається снігом, але не промерзає. Від 29-99 днів ґрунт повністю промерзає. Весною часті приморозки які перешкоджають появі рівномірних сходів.

Літо тепле з достатнім зволоженням, в липні середня температура $+17^{\circ}\text{C}$ - $+19^{\circ}\text{C}$, максимальна спека $+36^{\circ}\text{C}$ - $+39^{\circ}\text{C}$. Дощ з градом що проходить влітку може призвести вилягання зернових культур та змивання верхнього шару ґрунту.

Показник вологості осінню та зимою складає 81%. Попередніх 10 років тому зима була з хурделицями двох метровими шарами снігу, а все з роками змінилось і клімат вже не такий як раніше. В роки 2022-2023 року наших досліджень сніговий покрив був нестійким, через часті потепління і відлиги.

[7]

Осіній сезон видався аномальним, снігу не було багато річок пересохли, вологі в ґрунті на весні не вистачало. Під час сівби кукурудзи волога була лише до глибини 35 см

Найблища метеостанція в м. Рівне, де можна відстежити метеорологічні зміни протягом року та отримати для аналізу в таблиці 2.1 та таблиця 2.2 [28]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.1

Метеорологічні показники метеостанції м. Рівне за 2022 рік

Місяці												Сума за рік
Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
Середньомісячна та річна температура повітря °С												
-5,1	-3,7	0,4	8,3	12,8	17,5	22,3	19,2	13,0	7,4	1,3	-2,1	7,06
Сума опадів річна та помісячна, мм												
27	33	31	41	62	72	95	62	59	34	31	30	577

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.2

Метеорологічні показники метеостанції м. Рівне за 2023 рік

Місяці												Сума за рік
Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
Середньомісячна та річна температура повітря °С												
-5,3	-3,5	0,7	8,4	13,1	17,1	25,5	20,9	14,0	7,1	1,2	-2,9	8,02
Сума опадів річна та помісячна, мм												
28	31	33	43	60	71	91	62	57	36	34	32	643

2.3 Ґрунтові умови

У ТОВ «VITAGRO» Рівненському районі поширені такі типи ґрунтів: дерново-лучно-болотні, дерново-підзолисті, підзолисті ґрунти. [48] Ці ґрунти бідні за вмістом гумусу, низька природна родючість, кисла реакція ґрунтового розчину, рухомі форми фосфору і калію низькі.

Залежно від глибини залягання вод та складу материнських порід розрізняють різні підвиди:

1. Дерново-підзолисті ґрунти переважають в господарстві де ми проводили дослідження. Дерново-підзолисті ґрунти мають слабку гумусованість, підвищену кислотність. Глибина гумусового горизонту майже 14 см, вміст гумусу в межах 0,7-1,5%. Заходи підвищення родючості дерново-підзолистих ґрунтів є внесення органічних і мінеральних добрив, при наявності надто кислих ґрунтів проводити вапнування. [44] Дерново-підзолисті ґрунти сформовані під покривом хвойної лісової рослинності. Через низький вміст гумусу, мікро-, макроелементів ми маємо велику щільність, малу вологостійкість. Гумусовий горизонт слабо забезпечений гумусом на глибині 10-15 см. [39]



1. Hл- лісовий опад, підстилка, потужність 3-5 см;
2. Hе- гумусово-елювіальний, 5-30 см, дрібно грудкуватий з горизонтальною подільністю;
3. Е- підзолистий, потужність до 30 см, білого кольору плитчастий або лускуватий, часто зустрічається із домішками гумусу і глинистих часток;
4. І- ілювіальний, темно-бурий, щільний грудкуватий потужність 20-120 см, з заціканням органс-мінеральних колоїдів.
5. Р- материнська порода.

6. Рис. 2.3. Будова цілини дерново підзолистоґо ґрунту [11]

Для покращення гранулометричних умов ґрунту потрібно вносити оптимальні дози мінеральних та органічних добрив, механічний обробіток

грунту зменшувати, проводити вапнування на дуже закислених ґрунтах та глинування для піщаного типу ґрунтів.

2.4 Схема досліду та агротехніка в досліді

Метою наших досліджень було встановлення ефективності різних післясходових гербіцидів з різними діючими речовинами та їх сумішей в проти бур'янів у посівах кукурудзи. Також визначення рівня урожайності та якості зерна залежно від обраних варіантів хімічного захисту посівів від бур'янів. У флористичному наборі бур'янів домінувала щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*) та мишій сизий (*Setaria glauca*), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*) частка яких була 40-60%. У видовому складі переважали також лобода біла (*Chenopodium album*), тонконогові, однорічні, поява їх була обумовлена здатністю насіння цих видів зберігати свою життєздатність декілька років. Схема досліду представлена в таблиці 2.3. [30]

Таблиця 2.3

Система досліду				
№	Післясходові гербіциди / діючі речовини	Норма внесення	Фаза обробки	Виробник
1	ТІТУС ЕКСТРА 75, ВГ <i>Нікосульфурон 500 г/кг + римсульфурон 250 г/кг</i>	0,04 кг/га	3-5 листків 7-8 листків	Corteva
2	ДІКОГЕРЬ СУПЕР, РК <i>МЦПА у формі диметиламінної солі, у кнел. екв., 660 г/л + дикамба у формі диметиламінної солі, у кнел. екв., 90 г/л</i>	1 л/га	3-5 листків	Nufarm
3	ТІТУС Екстра + ДІКОГЕРЬ Супер	0,04 кг/га + 1 л/га	3-5 листків	Corteva Nufarm
4	ДУБЛОН	1,25 л/га	7-8 листків	Avigust

	нікосульфурон 40 г/л		3-5 листка	
	БАЛЕРИНА СЕ			
5	2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти 2-етилгексильовий ефір,	0,5 л/га	3-5 листка	August
	675 г/л + флорасулам, 7,4 г/л			
6	ДУБЛОН + БАЛЕРИНА СЕ	1,25 л/га + 0,5 л/га	3-5 листка	August August

Основні технологічні операції: обробіток ґрунту, сівба, внесення

добрив, система захисту рослин, фоліарне живлення, збирання врожаю наведена в таблиці 2.4. Господарство не застосовує оранку, а перейшла повністю на глибоке рихлення на глибину 25-28 см, так як потреби в «зриванні» плужної підшви немає. Під час рихлення є можливість вносити

добрива і є економія пального, більша продуктивність за добу, менший прояв

ерозії через наявність рослинних решток на поверхні. Відразу після збирання попередника, тобто пшениці озимої провели лушення стерні з внесенням КАС 32 - 36 л/га. Обприскали ґрунт перед лушенням стерні деструктором Екостерн

класичний (БТУ-центр) 1,5 л/га. В другій декаді листопада провели глибоке

рихлення з внесенням NPK 8:20:30+3I (100кг/га), весною провели культивуацію з закриттям вологи. Вносили (NH₄)₂SO₄(селітру) -100 кг/га та КАС 32-360 кг/га. Під час сівби -Квантум Цинк 0,7л/га, Квантум-Діафан 8:20:5, 20 кг/га,

Гуміфілд Форте Брікс 0,8л/га. Глибина загортання насіння кукурудзи 5 см,

сівба пунктирним способом. Насіння фірми Brevant П8723, ФАО-260- це

простий гібрид кукурудзи із високим рівнем посухостійкості та вологовіддачі.

Рослини компактні та стійкі до стеблового вилягання. Зерно зубоподібне має гарну натуру. [29]

НУБІП УКРАЇНИ

Основні технологічні операції на дослідних ділянках

Технологічна операція	Дата	Агрегат	Вид обробки і ГМЦ
Обробіток ґрунту	25.07.2022	ЛДГ-10+ Carrier 650	Лущення стерні •Деструктор-Екостерн Класік 1,5 л/га •КАС 34-40 л/га
	15.11.2022	Case Ecolotiger+ SMS Talon 200 3	Глибоке рихлення 25-28 см
Сівба	20.03.2023	Catros 6001-2	Закриття ВОЛОГИ+ВИРІВНЮВАННЯ
	20.04.2023	ЛДГ-10+PD8070 Great Plains	Brevant П 8723, ФАО-260 Норма висіву 75 тис.шт/га
Внесення добрив	15.11.2022	Case IH Steiger 600+ SMS Talon 200 3	НРК 8:20:30(100 кг/га)
	21.03.2023	John Deere 4520+ Willmar	(NH ₄) ₂ SO ₄ -100 кг/га
	21.03.2023	Case SPX 3310	КАС 32-360 кг/га
Система захисту рослин і	23.04.2023	ЛДГ-10+ PD8070 Great Plains	Під час сівби Квантум Цинк 0,7л/га, Квантум-Діафан 8:20:5, 20 кг/га, Гуміфілд Форте Брікс 0,8л/га.
	20.04.2023	Мес G-Poly 800 Bargam	За варіантами
Система захисту рослин і	25.05.2023	Мес G-Poly 800	За варіантами
	05.06.2023	Bargam	За варіантами

фоліарне
живлення

Збирання
врожаю

7.10.2023

Claas Lexion 760

Terra Trac+1050

Vario

За варіантами

Отже, щодо системи обробітку ґрунту варто обирати систему що буде підходить під основну культуру. Обирати варто операції з мінімальним

механічним впливом на ґрунт щоб уникнути вітрової ерозії, або передпосівну

культивацию замінити на внесення гліфосату для збереження вологи. Систему

захисту варто планувати щоб вчасно по фазах росту і розвитку кукурудзи

внести гербіциди. Після всіх етапів системи обробітку і захисту ми отримаємо

запланований врожай.

2.5. Програма і методика досліджень

Попередник кукурудзи на зерно в дослідках - ішениця озима

Під час вегетації оцінювали наступні показники:

1. Забур'яненість посівів кукурудзи перед внесення післясходових гербіцидів

2. Забур'яненість посівів кукурудзи через 14 днів після внесення післясходових гербіцидів в фазу 3-5 листка, 7-8 листків;

3. Забур'яненість посівів кукурудзи на 30 день після внесення післясходових гербіцидів в фазу 3-5 листка, 7-8 листків;

4. Забур'яненість посівів кукурудзи на 30 день після внесення проти проблемних видів бур'янів в фазу 3-5 листка, 7-8 листків;

5. Вплив післясходових гербіцидів на Індекс NDVI кукурудзи у фазу BVCH 32 в фазу 3-5 листка, 7-8 листків;

6. Вплив гербіцидів на висоту рослин та густоту стояння кукурудзи в фазу початку стеблуння

7. Вплив гербіцидів на урожайність кукурудзи. Облік урожаю провели в фазу повної стиглості за 18% вологості, суцільним збиранням та визначенням ваги у кожній ділянці.

8. Розрахунок економічної ефективності застосування післясходових гербіцидів по варіантам досліду. [29]

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Вплив післясходових гербіцидів на забур'яненість посівів кукурудзи

Видовий склад бур'янового угруповання в посівах кукурудзи у роки досліджень був представлений 6 основними видами, а саме: берізкою польова (*Convolvulus arvensis*), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*), добода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), тонконогові однорічні, мишій сизий (*Setaria pumila*) представлені на рис. 3.1.



Рис.3.1 Стан розвитку посівів кукурудзи в фазу 5 листків перед внесенням післясходових гербіцидів

Більш височий рівень присутності мишію сизого (*Setaria pumila*) та щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus*), обумовлений тим, що екологічні вимоги цих видів до температури проростання найбільше співпадають з екологічними умовами на період сходів кукурудзи. В ботанічній структурі в рівній мірі були представлені як дводольні, так і однодольні бур'яни. Багаторічні бур'яни були представлені берізкою польовою (*Convolvulus*

arvensis), яку важко контролювати в посівах кукурудзи. Варто відмітити, що при пізньому внесенні післясходових гербіцидів видовий склад проблемних видів не змінювався, але суттєво зростає рівень їх присутності. В середньому загальна чисельність бур'янів у фазу 7-8-листочків кукурудзі була на 43% вищою ніж у фазу 3-5 листків і рослини були більш розвиненими. Таким чином, видовий спектр проблемних видів бур'янів на дослідній ділянці був типовим для посівів кукурудзи у цій зоні (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Забур'яненість посівів кукурудзи перед внесення післясходових гербіцидів, шт/м² (середнє за 2022-2023 роки)

№	Видовий склад бур'янів	Чисельність бур'янів у фазу 3-5 листка	Чисельність бур'янів у фазу 7-8 листків
1	Берізка польова (<i>Convolvulus arvensis</i>)	3	5
2	Амброзія полинолиста (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	9	12
3	Лобода біла (<i>Chenopodium album</i>)	7	12
4	Щириця звичайна (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	20	30
5	Тонконогові однорічні	17	19
6	Мишій сизий (<i>Setaria pumila</i>)	16	25
	Разом бур'янів	72	103

На 14 днів після внесення післясходових гербіцидів в фазу 3-5 листка спостерігалась вища біологічна ефективність дії гербіцидів на бур'яни, аніж в фазу 7-8 листків. Зниження біологічної ефективності дії гербіцидів на бур'яни

в цю фазу пояснюється більшим їх розвитком, а відповідно і підвищенням стійкості до гербіцидів, представлений на рис. 2, рис. 3. (табл. 3.2).



Рис. 3.2. Стан посівів кукурудзи на 14 день після внесення післясходового гербіцида, дія на амброзію подиолисту (*Ambrosia artemisiifolia*)



Рис. 3.3. Стан посівів кукурудзи в фазу 10 листків через 14 днів після внесення післясходового гербіциду

Таблиця 3.2

Ефективність післясходових гербіцидів через 14 днів після внесення
(середнє за 2022-2023 роки)

№	Варіанти дослідів	Час внесення гербіцидів	
		фаза 3-5 листка	фаза 7-8 листка
1	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га*	80%	75%
2	Дікогерб Супер, РК -1 л/га*	76%	72%
3	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га*	88%	86%
4	Дублон -1,25 л/га*	64%	62%
5	Балерина СЕ -0,5 л/га*	76%	74%
6	Дублон -1,25 л/га +Балерина СЕ 0,5л/га*	72%	68%
7	Контроль (без гербіцидів)**	80	107

*по варіантам дослідів ефективність - % знижених бур'янів до контролю

** на контролі чисельність бур'янів в шт/м²

Відмічається загальна тенденція підвищення ефективності гербіцидів при застосуванні бакових сумішей. Найвища ефективність контролю бур'янів спостерігалася на варіанті дослідів, де вносили Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га за рахунок наявності в даній суміші чотирьох діючих речовин і широкому спектру дії на бур'яни, що позитивно вплинуло на загальний контроль бур'янів. Загальний рівень контролю бур'янів за внесення гербіцидів у фазу 3-5 листків становив 88%, а при пізньому внесенні 86%. Таким чином, можна зробити висновок, що ефективність даної суміші гербіцидів практично не змінювалася залежно від часу внесення.

Облік бур'янів на 30 день після внесення післясходових гербіцидів показав, що пошкоджені бур'яни повністю втрачають свою життєздатність і більше не конкурують з кукурудзою представлені на рис.3.4.



Рис 3.4. Стан посівів кукурудзи на 30 день після внесення післясходового гербіциду

Підвищення ефективності спостерігалося на всіх варіантах, але найкращі результати відмічаються на варіанті Титус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га. На цей час основна культура формує листовий апарат загальною площею біля 3 тис. м²/га, що достатньо для фітоценотичного контролю (пригнічення) появи нових сходів бур'янів у посівах кукурудзи (табл. 3.3).

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.3

Ефективність післясходових гербіцидів на 30 день після внесення
(середнє за 2022-2023 роки)

№	Варіанти досліду	Час внесення гербіцидів	
		фаза 3-5 листка	фаза 7-8 листка
1	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га*	85%	84%
2	Дікогерб Супер, РК -1 л/га*	81%	81%
3	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га*	93,75%	94%
4	Дублон -1,25 л/га*	69%	68%
5	Балерина СЕ -0,5 л/га*	83%	81%
6	Дублон -1,25 л/га +Балерина СЕ 0,5л/га*	76,25%	74%
7	Контроль (без гербіцидів)**	80	107

* по варіантам досліду ефективність - % знижених бур'янів до контролю

** на контролі чисельність бур'янів в шт/м².

Отже ефективність знищення бур'янів на 30 день після внесення післясходового гербіцида буде вища, адже всі бур'яни забрадо що не забрадо на 14 день

НУБІП УКРАЇНИ



Рис. 3.5. Стан посівів кукурудзи на 30 день після внесення післясходового гербіциду



Рис. 3.6. Стан посівів кукурудзи на 30 день Контроль (без внесення післясходового гербіциду)

Ефективність контролю проблемних бур'янів мишій сизого (*Setaria pumila*) та щиріці звичайної (*Amaranthus retroflexus*) на 30 день після внесення представлений в табл. 3.4.

На варіантах де гербіцид має одну діючу речовину Дублон -1,25л/га та Балерина СЕ -0,5л/г гербіциди слабо контролювали проблемні види, особливо при пізньому їх внесенні. Найкращий показник контролю проблемних видів бур'янів - 88,94% при ранньому застосуванні гербіцидів і 84-85% при внесенні гербіцидів у фазу 7-8 листків у кукурудзи, відмічається на варіанті, де вносили бакову суміш Тітус Екстра 75, ВГ- 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га. В цій суміші відмічається посилення фітотоксичної дії гербіцидів на проблемні види. Підтвердженням цього є більш низька біологічна ефективність на варіантах, де ці препарати вносились кожен окремо. Варіант досліду Дублон -1,25 л/га +Балерина СЕ 0,5л/га показав такі ж показники ефективності дії на проблемні види, як в варіанті Дікогерб Супер, РК -1 л/га, тому можна не витрачати кошти на купівлю двох різних гербіцидів, а придбати один і ефективність знищення бур'янів буде такою ж.

Таблиця 3.4

Ефективність післясходових гербіцидів на 30 день після внесення проти проблемних видів бур'янів (середнє за 2022-2023 роки)

№	Варіанти досліду	Час внесення гербіцидів- фаза 3-5 листка		Час внесення фаза 7-8 листка	
		мишій сизий	щиріця звичайна	мишій сизий	щиріця звичайна
		1	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га*	69%	47%
2	Дікогерб Супер, РК -1 л/га*	56%	71%	26%	63%

3	Тітус Екстра 75, ВГ- 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га*	94%	88%	85%	84%
4	Дублон -1,25 л/га*	24%	30%	17%	21%
5	Балерина СЕ -0,5 л/га*	45%	42%	37%	39%
6	Дублон -1,25 л/га +Балерина СЕ 0,5л/га*	57%	59%	45%	60%
7	Контроль (без гербіцидів)**	16	17	27	32

*по варіантам дослідів ефективність - % знижених бур'янів до

контролю

** на контролі чисельність бур'янів в шт/м²

Отже проаналізувавши всі варіанти дослідів які були закладені на посівах кукурудзи можна зробити висновок, що не обов'язково купувати декілька препаратів для системної дії на бур'яни, а підібрати препарат який буде найкраще контролювати проблемні види бур'янів саме на вашому полі. Найвдалішою баковою сумішшю для контролю проблемних видів бур'янів була суміш Тітус Екстра 75, ВГ- 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га, яка за рахунок наявності 4 діючих речовин повністю впоралася з контролем проблемних видів бур'янів на прийнятному господарському рівні.

3.2. Вплив післясходових гербіцидів на ріст і розвиток кукурудзи

NDVI (Normalized difference vegetation index, Нормалізований вегетаційний індекс) — це числовий показник якості і кількості рослинності на ділянках поля. Значення NDVI для рослин знаходяться в діапазоні від 0 до 1. Сьогодні це один з найбільш популярних у виробників індексів, що описують стан рослин.

Індекс NDVI кукурудзи визначався у фазу BBCH32 (другий вузол видно, відстань від 1-го вузла 2 см, стадія 2-го вузла) кукурудзи. На нашу думку суттєвий вплив на встановлене значення індексу впливали не лише стан культури, а і не знищені зелені бур'яни. [1]

Таблиця 3.5

Вплив післясходових гербіцидів на Індекс NDVI кукурудзи у фазу BBCH 32 (середнє за 2022-2023 роки)

№	Варіанти дослідів	Фаза внесення 3-5 листка	Фаза внесення 7-8 листка
1	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га	0,68	0,71
2	Дікогерб Супер, РК - 1 л/га	0,65	0,68
3	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК - 1 л/га	0,72	0,69
4	Дублон - 1,25 л/га	0,68	0,69
5	Балерина СЕ - 0,5 л/га	0,68	0,7
6	Дублон - 1,25 л/га + Балерина СЕ 0,5 л/га	0,65	0,69
7	Контроль (без гербіцидів)	0,55	0,51

У даній таблиці наведені вплив післясходових гербіцидів на Індекс NDVI в фазу ВВСН 32 (2-го вузла). За результатами варіантів дослідження отримали такі результати: найвищий показник Індекс NDVI в фазу 2 вузла у варіанті 3 ТІТУС Екстра + ДІКОГЕРБ Супер в фазу 3-5 листка. Чим вищий показник, тим краще, середній показник індексу NDVI. Але якщо аналізувати ефективність дії післясходових гербіцидів Дублон та Балерини можна сказати, що вони найгірше впорались з контролем бур'янів і можливо бур'яни були більш виражені на знімку, а не основний стан кукурудзи.

Висота рослин кукурудзи напряму залежить від біологічних особливостей гібриду, погодних умов, рівня хімічного захисту рослини від бур'янів, внесенням поживних речовин. Зміна висоти може бути викликана як прискорюючою дією бур'янів так і негативним впливом гербіциду. [34] У нашому досліді суттєвої різниці між варіантами на початку стеблення рослин не відмічається, за виключенням варіанту, де вносили Дублон в нормі 1,25 л/га. Це свідчить, що варіанти дослідження не справляли фітотоксичного впливу на ріст кукурудзи.

Вплив бур'янів на ріст і розвиток кукурудзи був достатньо високим. На контролі без гербіцидів висота рослин кукурудзи була майже на 20% меншою ніж в середньому на варіантах дослідження.

Густота рослин кукурудзи практично не змінювалася залежно від вивчаємих факторів і становила в середньому 66,4 тис. шт/га (табл. 3.6).

Переважання висоти і густоти стояння рослин кукурудзи на варіантах Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га (висота рослин 30,2 см, густота стояння рослин (67 тис. шт/га) та Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК - 1 л/га (висота рослин 29,7 см, густота стояння рослин 67 тис. шт/га) є статистично недостовірним.

Таблиця 3.6

Вплив гербіцидів на висоту рослин та густоту стояння кукурудзи в фазу початку стеблуння (середнє за 2022-2023 роки)

№	Варіанти дослідів	Висота рослин, см	Густота, тис. шт/га
1	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га	30,2	67
2	Дікогерб Супер, РК -1 л/га	29,6	66
3	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га	29,7	67
4	Дублон -1,25 л/га	25,4	65
5	Балерина СЕ -0,5 л/га	28,1	66
6	Дублон -1,25 л/га +Балерина СЕ 0,5л/га	29,4	67
7	Контроль (без гербіцидів)	24,5	64

Отже, різні варіанти застосування гербіцидів не справили суттєвого негативного впливу на ріст і густоту стояння рослин кукурудзи. Негативний вплив присутності бур'янів більше проявлявся на висоті рослин, ніж на густоті стояння рослин.

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

Дані обліку урожайності кукурудзи по варіантам дослідів представлені в таблиці 3.7. Наведені результати свідчать, що незалежно від гербіциду чи його сумішей краще вносити післясходові гербіциди у фазу 3-5 листків ніж у фазу 7-8 листків. Різниця в середньому по строках внесення складала бля 5%. Згідно теорії геобіології, відтягування часу внесення гербіцидів збільшує час спільної вегетації культури і бур'янів, що відповідно дає їм можливість в більшій мірі справити негативний вплив на урожайність культури. [23]

Стосовно варіантів дослідів слід зазначити що найвищу урожайність кукурудзи ми отримали при застосуванні Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га (варіант 3), де бур'яни були повністю знищені

конкуренції рослини з засмічувачами не було виявлено, кукурудза отримувала максимум поживних речовин та нічого не заважало їй сформувати високий врожай 8,2-8,4т/га. Найменша врожайність кукурудзи 4,0-4,2т/га виявлена на контролі без післясходових гербіцидів, так як поле було забур'янене повністю, конкуренція була висока то і врожайність низький.

Порівнявши два варіанти дослідів 1 (Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га) та варіану 3 (Тітус Екстра 75, ВГ- 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га) варто відзначити що при застосуванні суміші гербіцидів можна отримати на 15% більш високий урожай за рахунок більш високої біологічної ефективності суміші.

На варіанті, де вносили гербіцид Балерина СЕ -0,5л/га відмічаються самі низькі в досліді показники урожайності. Зумовлено це тим, що фітотоксичний спектр протибур'янової дії даного гербіциду в значній мірі не відповідає видовому складу бур'янового угруповання, яке було присутнє в кукурудзі в наших дослідях.

Застосування букової суміші Дублон -1,25 л/га +Балерина СЕ 0,5л/га зумовило прояв ефекту синергізму (посилення) протибур'янової дії, до дозволило отримати значно вищий урожай ніж на варіантах з застосуванням даних гербіцидів окремо (табл.3.7)

Таблиця 3.7

Вплив післясходових гербіцидів на урожайність кукурудзи, т/га
(середнє за 2022-2023 роки)

№	Варіанти дослідів	Фаза внесення 3-5 листка	Фаза внесення 7-8 листка
1	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га	7,4	7,1
2	Дікогерб Супер, РК -1 л/га	7,3	7,1
3	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га	8,4	8,2
4	Дублон -1,25 л/га	5,3	4,8

5	Балерина СЕ -0,5 л/га	5,4	5,0
6	Дублон -1,25 л/га +Балерина СЕ 0,5л/га	7,1	6,9
7	Контроль (без гербіцидів)	4,2	4,0
	Середнє	6,4	6,1
	НІР05	0,7	0,8

Отже при виборі післясходового гербіциду варто звернути увагу на спектр дії гербіцида та можливість використання його в бакових сумішах з іншими гербіцидами. За наявності сходів бур'янів у посівах кукурудзи не варто відтягувати час внесення гербіцидів. Підтвердженням цього висновку є те, що найвищу в досліді урожайність зафіксована на варіанті, де вносили бакову суміш гербіцидів Тітус Екстра 75, ВІ -0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га, 8,2л/га (3-5 листка) в фазу 3-5 листків у кукурудзи.

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

Люба система захисту культури буде прийнятною, якщо вона є економічно ефективною. Розрахункові показники економічної ефективності застосування різних гербіцидів представлені в таблиці 4.1. [15]

Наведені дані свідчать, що на фоні відсутності ґрунтових гербіцидів післясходові гербіциди економічно більш ефективно застосовувати в фазу 3-5 листків. Цей висновок підтверджується тим, що на кожному варіанті спостерігається зниження рівня рентабельності при внесенні гербіцидів в фазу 7-8 листків у порівнянні з внесенням їх у фазі 3-5 листків. В середньому це становить 19,1%.

При порівнянні варіанта №3 та №6, чітко відзначається різниця при внесенні в фазу 3-5 листка рентабельність є вищою на 25,9% при застосуванні післясходового гербіциду Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га, ніж при внесенні післясходового Дублон -1,25 л/га + Балерина СЕ -0,5 л/га.

У варіантах №1 Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га, №2 Дікогерб Супер, РК -1 л/га гербіциди мають по дві діючі речовини і однаково діють на поширені бур'яни на дослідній ділянці. Різниця між ними несуттєва і становить 1% при внесенні в фазу 3-5 листків, та 3,2% при внесенні в фазу 7-8 листка в кращу сторону Дікогерб Супер, РК -1 л/га ці два варіанти майже ідентичні і суттєвої різниці по рівню рентабельності не мають. Оцінивши варіанти 4 Дублон -1,25 л/га та 5 Балерина СЕ -0,5 л/га рівень рентабельності при внесенні післясходового гербіцида в фазу 3-5 листків мав 8% на користь варіанту 5, це дає змогу дати керовану оцінку використаних препаратів, що краще вносити Балерина СЕ -0,5 л/га. А якщо при внесенні 7-8 листків то рівень рентабельності на 3,2% теж більший в варіанта 5. Отже можна сказати що варіант досліду 4 Дублон -1,25 л/га показав найнижчі показники, і не окупився.

За результатами дослідження, ми виявили, що при обприскуванні посівів у фазу 3-5 листків кукурудзи, різниця рівня рентабельності становить (в середньому 51,8%), в порівнянні рівня рентабельності в фазу 7-8 листків (в середньому 45,9%). Але це дає змогу дати керовану оцінку використаних препаратів, що краще вносити Тітус Екстра 75, ВГ- 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га в фазу 3-5 листка. [14]

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування післясходових гербіцидів на кукурудзі при внесенні її у фазу 3-5 листка, 7-8 листка (середнє за 2022-2023 роки)

№	Варіанти дослідів	Час внесення гербіцидів	Урожайність т/га	Реалізаційна ціна, грн/т	Вартість прямих витрат грн/га	Вартість продукції грн/га Урож*ціну	Умовно чистий дохід, грн/га вартість прод-витрати	Рівень рентабельності, % умовно чистий дохід/вартість прямих витрат*100
1	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га	3-5 листка	7,4	5250	23104	38850	15746	68,2
		7-8 листка	7,1	5250	23104	37275	14171	61,3
2	Дікогерб Супер, РК -1 л/га	3-5 листка	7,3	5250	22656	38325	15669	69,2
		7-8 листка	7,1	5250	22656	37275	14619	64,5

3	Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04 кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га	3-5 листка	8,4	5250	23157	44100	20943	90,4
		7-8 листка	8,2	5250	23157	43050	19893	85,9
4	Дублон -1,25 л/га	3-5 листка	5,0	5250	20854	26250	5396	25,9
		7-8 листка	4,8	5250	20854	25200	4346	20,8
5	Балерина СЕ -0,5 л/га	3-5 листка	5,4	5250	21168	28350	7182	33,9
		7-8 листка	5,0	5250	21168	26250	5082	24,0
6	Дублон -1,25 л/га + Балерина СЭ -0,5 л/га	3-5 листка	7,1	5250	22656	37275	14619	64,5
		7-8 листка	6,9	5250	22656	36225	13569	59,9
7	Контроль(без гербіцидів)	3-5 листка	4,2	5250	17000	22050	2050	10,3
		7-8 листка	4,0	5250	17000	21000	1000	5,0

Діаграма рентабельності застосування післясходових гербіцидів залежно від часу їх внесення представлена на рис. 4.1.

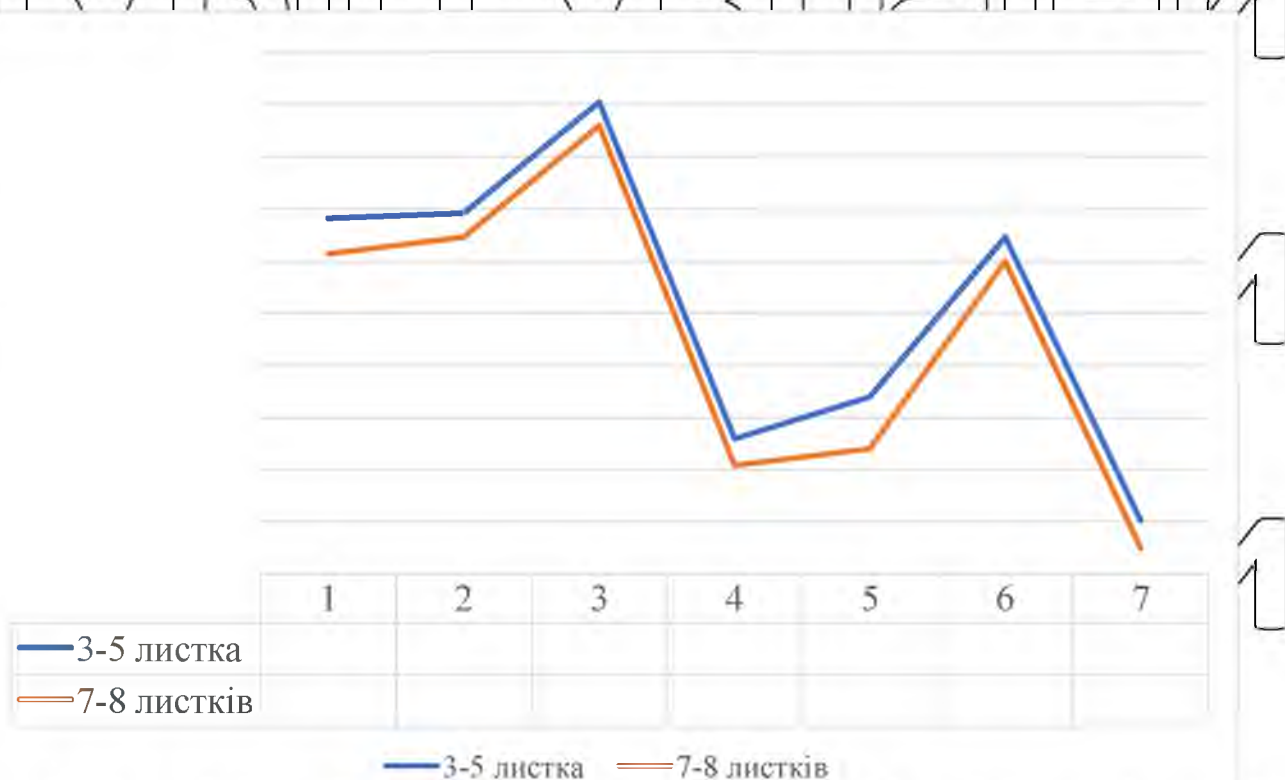


Рис. 4.1. Рентабельність застосування післясходових гербіцидів залежно від часу їх внесення

Отже варіант із найвищим показником рентабельності 85,9 %(3-5

листка), 90,4%(7-8 листків) це є Тітус Екстра 75, ВГ- 0,04 кг/га + Дікогерб

Супер РК - 1 л/га.

ВИСНОВКИ

За проведеними дослідженням можна зробити наступні висновки:

1. Видовий спектр проблемних видів бур'янів на дослідній ділянці був типовим для посівів кукурудзи у цій зоні.

2. Відтермінування часу внесення гербіцидів з 3-5 листків на 7-8 призводить до підвищення рівня загальної забур'яненості на 43%.

3. Відмічається загальна тенденція підвищення ефективності гербіцидів при застосуванні бакових сумішей.

4. Найвища ефективність контролю бур'янів спостерігалася на варіанті досліді, де вносили Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га

5. Ефективність суміші гербіцидів Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га практично не змінювалася залежно від часу внесення.

6. Найкращий показник контролю проблемних видів бур'янів - 88-94% при ранньому застосуванні гербіцидів і 84-85% при внесенні гербіцидів у фазу 7-8 листків у кукурудзи, відмічається на варіанті, де вносили бакову суміш Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га за рахунок наявності 4 діючих речовин.

7. На жодному варіанті гербіциди не справляли фітотоксичного впливу на ріст і розвиток кукурудзи

8. Застосуванні суміші гербіцидів Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га дозволяє отримати на 15% більш високий урожай за рахунок більш високої біологічної ефективності у порівнянні з застосуванням чистих препаратів

9. Рентабельність є вищою на 25,9 % при застосуванні суміші післясходових гербіциду Тітус Екстра 75, ВГ - 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК - 1 л/га у фазу 3-5 листків.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Рівненської області при застосуванні ресурсоощадної технології обробітку ґрунту контроль бур'янів у посівах кукурудзи найбільш ефективно проводити шляхом застосування суміші післясходових гербіцидів Тітус Екстра 75, ВГ- 0,04кг/га + Дікогерб Супер РК -1 л/га у фазу 3-5 листків.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

00

1. NDVI. Нормалізований Диференційний Вегетаційний Індекс у Сільському Господарстві. URL: <https://eos.com/uk/make-an-analysis/ndvi/>
2. Алгоритми гербіцидного захисту кукурудзи від бур'янів. URL: <https://www.agronom.com.ua/algorytmy-gerbitsydnogo-zahystu-kukurudzy-vid-bur-yaniv/>
3. Бондарчук І. Л. Закономірності формування агрофітоценозів кукурудзи і його бур'янового компонента при традиційній і No-till технологіях, ефективна система контролю/І. Л. Бондарчук // Посібник українського хлібороба (науково-виробничий щорічник). -2010 -№1.-С.101-104
4. Брухаль Ф., Гаврилов С., Коломієць В. Захист кукурудзи від бур'янів. Пропозиція. Кукурудза: від насіння до прибутку. 2016.С.30-34. URL: <https://propozitsiya.com/ua/zahyst-kukurudzy-vid-buryaniv>
5. Вимоги кукурудзи до умов вирощування. URL: <https://www.syngenta.ua/news/kukurudza/vimogi-kukurudzi-do-umov-viroshchuvannya>
6. Вносимо страхові гербіциди на кукурудзі. URL: <https://www.agronom.com.ua/vnosymo-strahovi-gerbitsydy-na-kukurudzi/>
7. Географія врожаїв. Західне Полісся – що треба знати агроному. URL: <https://agravery.com/uk/posts/author/show?slug=geografia-vrozaiiv-zahidne-polissa-so-treba-znati-agronomu>
8. Гербіцид Балерина, СЕ. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/preparations/balerina>
9. Гербіцид Дублон (Avgust) . URL: <https://superagronom.com/pesticidi-gerbicidi/dublon-avgust-id7150>
10. Гур'єв І.А., Рябчун В.К. Генетичні ресурси кукурудзи в Україні. Харків : Магда LTD, 2007. 392с.
11. Дерново-підзолисті ґрунти. URL: https://geoknigi.com/book_view.php?id=736

12. Дікогерб Супер. URL: <https://www.spectr-agro.com/d%D1%96kogerb-super-686.html>

13. Досвід вирощування в агрохолдингу VITAGRO. URL: <https://www.agronom.com.ua/oleg-bilan-golovnyj-tehnolog-grupy-kompanij-vitagro/>

14. Економіка і підприємництво, менеджмент: Навчальний посібник. Частина 2/[С. М. Рогач, В. А. Ткачук, Т. І. Балановська та ін.]. – Київ: ЦП «Компринт», 2016.-395 с.

15. Економіка сільського господарства: Навчальний посібник / С. М. Рогач, Н. М. Суліма, Т.А. Гуцул, Л.А. Ільків, Л. В. Ярема. – Київ: ЦП «Компринт», 2018. – 512 с.

16. Ефективність гербіцидів у системі захист кукурудзи від бур'янів. URL: <https://www.agronom.com.ua/efektyvnist-gerbitsydiv-u-systemi-zahystu-kukurudzy-vid-bur-yaniv/>

17. Застосування гербіцидів у посівах кукурудзи: особливості та застереження. Автор: Ігор Мовчан представник відділу розвитку продукту та технології. URL: <https://www.dekalb.ua/novini-ta-podii/zastosuvanna-gerbicidiv-u-posivah-kukurudzi-osoblivosti-ta-zasterezenna>

18. Захист кукурудзи від бур'янів без втрат продуктивності. URL: <https://www.cropscience.bayer.ua/Media/Publications/Protecting-corn-from-weeds>
19. Захист посівів кукурудзи від бур'янів. URL: <http://oblvet.org.ua/novini/zahist-posiviv-kukurudzi-vid-bur-yaniv/>

20. Зменшуємо забур'яненість кукурудзи. URL: <https://agro-business.com.ua/ahhrarni-kultury/item/9722-zmenshuiemo-zaburianenist-kukurudzy.html>

21. Зуза В. Інвентаризація бур'янів. Farmer. Київ: ТОВ «Прайм-Прінт», 2016. №6. С. 94-97.

22. Зуза В. С. Особливості технології вирощування кукурудзи на зерно залежно від стану забур'яненості поля. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН (спец. випуск) Київ, 2004. С. 132-138.

23. Каленська С.М., Дмитришак М. Я, Мокрієнко В.А., Юник А.В., Антал Т.В. Рослинництво з основами програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ», 2016. 576с.

24. Карта Рівненського району. URL: <https://rivnerayrada.rv.ua/50-karta-rajonu>

25. Комплексна система управління агробізнесом. URL: <https://fieldbi.io/>

26. Контроль чисельності бур'янів у посівах кукурудзи. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/20977.pdf>

27. Кукурудза. Вимоги до температури. URL: https://vnis.com.ua/useful-information/advice-to-the-agronomist/Kukurudza_Vymohy_do_temperatury/

28. Метеостанція Рівне. URL: <https://pogoda.rovno.ua/>

29. 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. :Алефа, 2003

30. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f4147d3595.pdf>

31. Методичні рекомендації селекційній практиці і виробництву та для самостійної роботи студентів спеціальностей «Агрономія» та «Захист рослин» . URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u167/gospodarsko-biologichna_harakteristika_ta_osoblivosti_nasinnictva_kukurudzi.pdf

32. Найпоширеніші бур'яни на кукурудзі та методи боротьби із ними. URL: <https://yablukom.ua/ua/interesno-znat/565-samye-rasprostranennye-sornyaki-na-kukuruze-i-metody-borby-s-nimi/>

33. Насінневі особливості кукурудзи. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/20245-nasinnievi-osoblyvosti-kukurudzy.html>

34. Особливості росту і розвитку кукурудзи залежно від строків сівби та густоти стояння рослин. URL: https://nd.nubip.edu.ua/2011_3/11mva.pdf

35. Підвищення прибутковості в різних умовах вирощування кукурудзи Автор І. Ковальчук, канд. с.-г.наук, доцент, менеджер з технічної підтримки, насіння кукурудзи. Опубліковано в журналі «Агроном», 2018. URL: <https://www.agronom.com.ua/pidvyshhennya-prybutkovosti-v-riznyh-umovah-vyroshhuvannya-kukurudzy/>

36. Післядія гербіцидів: прихована токсичність для сільськогосподарських культур. URL:

<https://expertseeds.com.ua/ua/articles/pislyadiya-gerbicidiv-prikhovana-toksi/>
https://www.cropscience.bayer.ua/Media/Publications/Safe_using_of_herbicides_on_corn

37. Погода Рівне: основні фактори й тенденції. URL: <https://gk-press.if.ua/pogoda-rivne-osnovni-factory-j-tendentsiyi/>

38. Посівна 2023: Підсумки, або Про любов аграріїв Півночі до кукурудзи, а Західної України- до цукрового буряку. URL: <https://latifundist.com/blog/read/3005-agroekspeditsiya-posivna-2023-pidsumki-abo-pro-lyubov-agrariyiv-pivnochi-do-kukurudzi-a-zahidnoyi-ukrayini--do-tsukrovogo-buryaku>

39. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник/ За редакцією професора Д.Г.Тихоненка.- 6-е вид., перероб. і доп.-Х.: Майдан, 2009.- 282 с.

40. Приборкати невразливого: методи контролю ваточника сирійського. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/priborkati-nevrazlivogo-metodi-kontrolu-vatocnika-sirijskogo>

41. Ринок кукурудзи в другій половині буде дуже цікавим. URL: <https://graintrade.com.ua/novosti/rinok-kukurudzi-u-drugij-polovini-sezonu-bude-duzhe-tcikavim.html>

42. Сторчоус І. Захист посівів кукурудзи від бур'янів. Агрономія Сьогодні. 2013 URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/297-zakhyst-posiviv-kukurudzy-vid-burianiv.html>

43. Сульфонілсечовини. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/groups-active-ingredients/sulfonilsechovini>

44. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур/ За ред. дс.-г. наук В.Ф. Камінського//.-К: ВП «Едельвейс», 2012.-195 с.

45. Тітус Екстра. URL: <https://www.corteva.com.ua/products-and-solutions/crop-protection/titus-extra.html>

46. Універсальна зброя проти бур'янів в посівах кукурудзи. URL: <https://www.cropscience.bayer.ua/Media/Publications/Universal-protection-against-weeds>

47. Унормувати шкодочинність бур'янів. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/16750-unormuvaty-shkodochynnist-burianiv.html>

48. Характеристика ґрунтового покриву Рівненської області. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/14917/1/Vs826%20%D0%B7%D0%B0%D1%85.pdf>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України