

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.02 – МКР.494“С” 2023.03.31. 088 ПЗ

СУБОТИ ТЕТЯНИ ІГОРІВНИ

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет (ННІ) Агробіологічний

УДК 932.954:581.141:633.15(477.81)

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО
Дека́н факультету (Директор ННІ)
Агробіологічний

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
Землеробства та гербології

Тонха О.Л.
(підпис) (ПІБ)

Танчик С.П.
(підпис) (ПІБ)

“ ” 2023 р. “ ” 2023 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Ефективність досходових гербіцидів на посівах кукурудзи в умовах Рівненської області.

НУБІП України

Спеціальність: 201 Агроніомія

Освітня програма: 201 Агроніомія

Орієнтація освітньої програми: Освітньо-професійна

НУБІП України

Гарант освітньої програми
професор, д. с.-г. н.
(підпис)

Каленська С. М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

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

НУБІП України

Виконав

Субота Т. І.

НУБІП України

КИЇВ / 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ІНН) Агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

доктор с.-г. н.

Танчик С.П.

(підпис)

2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Суботі Тетяні Ігорівні

Спеціальність: 201 Агрономія

Освітня програма: 201 Агрономія

Орієнтація освітньої програми: Освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи:

Ефективність досходових 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:

наукова література за темою магістерської роботи;

грунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень;

результати досліджень ефективність післясходових гербіцидів на посівах кукурудзи

в умовах Рівненської області ТОВ «VITAGRO».

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Аналіз літературних джерел за темою магістерської роботи.

2. Аналіз грунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень

3. Зібрати інформацію про грунтово-кліматичні умови місця проведення

досліджень.

4. Динаміка рівня забур'яненості посівів кукурудзи залежно від варіантів післясходових гербіцидів

5. Вплив гербіцидів на ріст і розвиток кукурудзи.

6. Вплив гербіцидів на урожайність кукурудзи.

7. Економічна ефективність різних варіантів застосування післясходових гербіцидів на посівах кукурудзи що вивчалось у польових дослідях в ТОВ «VITAGRO»

Дата видачі завдання "1" вересня 2022р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

Косолап М.П.

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

Субота Т. І.

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана на 49 сторінці комп'ютерного тексту, включає 11 таблиць, 9 рисунка. Складається із вступу, 4 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаної літератури включає 47 найменувань.

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

Об'єкт досліджень: забур'яненість посіву, гербіциди, кукурудза

Предмет досліджень: динаміка рівня присутності бур'янів по варіантам застосування гербіцидів та ріст, розвиток та урожайність кукурудзи.

Мета досліджень: встановити біологічну і господарську ефективність застосування післясходових гербіцидів на посівах кукурудзи в умовах Рівненської області ТОВ «VITAGRO»

Методи дослідження. В процесі виконання роботи застосовувалися загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: польовий, лабораторний, статистичний та порівняльно-розрахунковий.

Наукова новизна полягає у проведенні досліджень щодо виявлення оптимальної ефективності системи гербіцидів у посівах кукурудзи та встановлення їх впливу на продуктивність та якість зерна кукурудзи.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ГЕРБИЦИД, 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 ґрунтового контролю забур'яненості в посівах кукурудзи	9
РОЗДІЛ 2 МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Місце проведення досліджень	16
2.2. Погодні умови	18
2.3. Ґрунтові умови	20
2.4. Схема досліду та агротехніка в дослідях	22
2.5. Програма і методика досліджень	24
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	26
3.1. Вплив досходових гербіцидів на забур'яненість посівів кукурудзи	26
3.2. Вплив досходових гербіцидів на ріст і розвиток кукурудзи	35
3.3. Урожай залежно від системи хімічного захисту від бур'янів	36
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД БУР'ЯНІВ	39
ВИСНОВКИ	42
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Для отримання високого врожаю кукурудзи, необхідно забезпечити умови для проростання та отримання дружних сходів. Кукурудза слабкий конкурент з бур'янами в агрофітоценозах, адже бур'яни швидше з'являються, аніж сходи культури і в гербокритичний період обганяють в рості культуру. Особливо сприятливі умови для проростання насіння бур'янів створюються на перших етапах органогенезу. Шляхом вирішення цих проблем слугують агротехнічні і хімічні заходи контролю бур'янів у посівах. Основні завдання цих заходів забезпечення посівів чистими від бур'янів. [28]

Основною контролю бур'янів є агротехнічні заходи контролю, в яких базовими є сівозміна і обробіток ґрунту. Основним завданням передпосівного обробітку ґрунту є збереження вологи в ґрунті та знищення бур'янів. Досходове боронування рекомендовано проводити за 3-4 дні до появи сходів, коли молоді паростки бур'янів знаходяться під поверхнею ґрунту. Через 5-6 днів після появи сходів сівби, коли бур'ян в фазі «білої ниточки» також для знищення бур'янів проводять післясходове боронування. [34]

Хімічні заходи контролю бур'янів за обмеження інтенсивності обробітку стають основними. Досходове застосування гербіцидів проводять до посіву або до появи сходів кукурудзи. На 3-4 день після посівів рекомендовано вносити ґрунтові гербіциди, в цей час проростки бур'янів в фазі «білої ниточки». На ефективність досходового внесення гербіцидів впливає стан ґрунту, якщо ґрунт пересушений то ефективність препарату буде низькою. Селективні ґрунтові гербіциди з діючою речовиною ацетохлор діють на дводольні та однорічні злакові бур'яни. Діюча речовина поглинається паростками бур'янів, порушуючи білково-ліпідний обмін після чого гальмується ріст і розвиток. [45]

Ґрунтові гербіциди на основі діючих речовин ізоксафлютолу, пендиметаліну, диметенаміду, металохлору та інші забезпечують повний контроль на ранніх стадіях росту і розвитку бур'янів. Препарати що використовуються в сумішах мають ширший спектр дії на бур'яни. [9]

РОЗДІЛ 1 ОБЛІД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічні особливості та народногосподарське значення кукурудзи

Стебло у кукурудзи прямостояче та циліндричне, висотою від 50 см до 6-7 м, завтовшки 2-6см, поділене міжвузлями. Ззовні стебло укрите епідермісом (тонкими захисними тканинами), під яким дерев'яна частина. Серцевина складається з ситоподібних трубочок, судинних пучків та паренхіми. Ріст рослини відбувається завдяки видовженню міжвузля. [27]

Листя кукурудзи видовжене, лінійно-ланцетоподібне, складається з листкової піхви та язичка. Листкова піхва щільно огортає стебло, а язичок розміщений в місці переходу піхви в пластинку.

Незламність та міцність стебла залежить від потовщених листкових вузлів, які утворились піхвами та язичками. Особливість листків кукурудзи в тому що знизу листок гладенький, а з іншої опушений з чітко вираженою центральною жилкою. Розміщення листків за еректоїдним типом (під гострим кутом) дає можливість поглинати більшу кількість сонячного проміння, для забезпечення роботи фотосинтезу. [8] Ранньостиглі сорти мають лише 9-10 листків, а пізньостиглі гібриди утворюють 25 і більше листків.

Коренева система дуже розгалужена, з глибоким проникненням в ґрунт. В основному корені знаходяться на глибині 30-60 см, але є частина яка може сягати 1,5-4 м завглибшки. Коренева система характеризується декількома типами коренів, а саме: основні зародкові, бокові зародкові, постійні і повітряні.

Поверхневі або повітряні більш слугують для міцності стебла, зазвичай вони формуються в другій половині вегетації. Найбільше значення для рослини мають постійні корені, вони сягають 2-7 см від поверхні. Інколи використовують підгортання кукурудзи, тоді їхні корені живлять рослину. Зазвичай господарства обирають кращі сорти культур щоб в подальшому отримати хороший врожай та вибір гібрида є досить важливим. [17]

Кукурудза однодомна роздільностатева культура має чоловіче суцвіття-волоть, і жіноче-початок. На верхівці центрального стебла або бокового зазвичай

розташовується волоть. Початок починає формуватися на пагоні вкритим обгортковими листками.

Насінина - це нічим некрита зернівка з різним забарвленням, розміром. Кожна волоть має приблизно 1,5 тис. квіток, які можуть при сприятливих умовах зацвітати раніше або разом з жіночими квітками. Пилок може розноситись на відстань до 1 км тому селекціонери цей факт беруть до уваги для просторової ізоляції. [7]

Початки кукурудзи формуються з пазушної бруньки стеблового листка. На кожному колоску є дві квітки, але для формування зерна, функціонує лиш одна верхня, а друга не є здатною до зачаття.

Проростання зернівки розпочинається з набухання її, після чого борозенка починає зникати на черевці, вздовж лопає оболонка та починає виднітися перший корінець та зародкова брунечка, вкрита піхвами. Угору росте брунька, а донизу - первинний корінчик. Зачаток додаткового корінця починає утворюватися на середньо-сім'ядольному коліні, далі з зародкової бруньки формується листок, який з'являється у вигляді шильця - скручений у трубочку та покритий колеоптилем, який містить сильний тургор, що має здатність пробивати ґрунт. [37]

Оптимальні температура для посіву кукурудзи 8-12°C. Залежно від вологості, температури ґрунту та доступу кисню буде залежить швидкість проростання. Кукурудза теплолюбна культура, сходи починають виднітися при 9-12 °C. Якщо насіння оброблене то воно може довше лежати в ґрунті, а потім прорости.

На час сходів і до викидання волоті потрібно щоб оптимальна температура була 19-24 °C. Посухостійка культура, отже перезволоження може зашкодити їй та це спричинює затримку отримання фосфору у корені, це знижує білковий обмін та зменшується врожайність. Внаслідок глибокого проникнення коренів у глибокі шари ґрунту, воно використовує вологу з глибших горизонтів.

Кукурудза відноситься до світлолюбних рослин короткого дня. Якщо посіяти занадто густо, то розвиток призупиниться, продуктивність зернова знижується. [25]

Для кукурудзи чудові ґрунти є глибокі легкі суглинисті 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 г/см³. [6]

За тривалістю проходження фаз розвитку гібриди кукурудзи поділяють на 7 груп стиглості:

1) Дуже ранньостиглі (ФАО 110-149), 69-79 днів від початку з'явлення сходів до повної стиглості зерна

2) Ранньостиглі (ФАО 150-198), 80-89 днів від початку з'явлення сходів до повної стиглості зерна

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

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

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

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

7) Дуже пізні (ФАО 599-699), 130-139 днів від початку з'явлення сходів до повної стиглості зерна. [32]

Народногосподарське значення для кукурудзи. Як раніше було вказано що кукурудза це розповсюджена кормова, зернова, технічна культура, яка використовується в різних цілях. Особливо часто використовують стебела кукурудзи як сировину для отримання біогазу. Також кукурудзяні стовпчики мають лікарські властивості, тому часто люди роблять різні настоянки. [38]

1.2. Шляхи ґрунтового контролю забур'яненості в посівах кукурудзи

Основною метою і ціллю фермера при вирощуванні кукурудзи на зерно є отримати високий і якісний врожай. Але частою причиною недобору врожаю являються бур'яни, які завдають шкоди якісному врожаю. Бур'яни зазвичай ростуть краще за культурні рослини, вони витісняють рослини кукурудзи, перешкоджають потраплянню світла на рослину, змагаються за воду.

Щоб отримати високу продуктивність посівів кукурудзи необхідно скласти чітку сівозміну і дотримуватись системи хімічного захисту та технологічних операцій, це все завадить потраплянню бур'янів на поле. [5]

Чітка структура догляду за посівами кукурудзи включає в себе:

1. Продумати і забезпечити рослині вологу, поживні макро- і мікроелементи на кожному етапі росту та розвитку.
2. Підібрати оптимальні умови для посіву та проростання зерна такі як температура і вологозабезпечення ґрунту.
3. Зробити систему захисту культури від шкідників, хвороб, та бур'янів.

Для забезпечення системи захисту потрібно в першу чергу скласти перелік гербіцидів, які будуть використовуватись під час вегетації, тому що контроль розпочинається на початку вегетації і продовжується впродовж всієї вегетації рослини. Якщо сівозміна короткоротаційна, то потрібно бути уважним до чисельності односім'ядольних, двосім'ядольних бур'янів, так як потрібно буде спостерігати за еходами культури і бур'янів щоб вони не завдали шкоди врожаю.

[13]

Спостерігаючи за ґрунтово-кліматичними показниками в кожній області науковці зазначають що чисельність бур'янів на ділянці може сягати 9-15 видів на полі та мати різний видовий склад. [41]

На дослідних ділянках кукурудзи були виявлені такі види бур'янових угруповань: сокирки польові (*Delphinium consolida*), кучерявець Софії (*Descurainia Sophia*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), лобода біла (*Chenopodium album*), талабан польовий (*Thlaspi arvense*), фіалка польова (*Viola arvensis*), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), мишій сизий (*Setaria glauca*).

Основний обробіток ґрунту є найефективнішим заходом контролю бур'янів. Первинна обробка гербіцидами – ґрунтова (до появи сходів культури). Дискування – ефективний захід контролю бур'янів, під час цього процесу активізуються мікробіологічні процеси в ґрунті, знищуються збудники хвороб і шкідників. Після дискування поліпшується водний режим і фізичні властивості ґрунту, які позитивно впливають на подальшу сівбу культури. Після проведення заходу дискування поле повністю звільняється від пізніх та післяжнивних бур'янів, які в результаті обробки не проростуть рано навесні через нестачу тепла. Варто проводити лушення одночасно зі збиранням врожаю попередника, щоб поле не пересихало. Особливо часто пізнє лушення стерні призводить до обсіменіння пізніх ярих бур'янів. [33]

Боронування проводиться для знищення паростків і сходів бур'янів. Для знищення проростків і сходів бур'янів проводять досходове боронування. Під час досходового боронування знищуються проростки бур'янів в фазі «білої ниточки». Після досходового варто проводити для обмеження чисельності вегетуючих бур'янів, з чим проводиться розпушення міжряддя, та призупиняє капілярне випаровування вологи. На кукурудзі радять проводити під час появи сходів боронування.

Культивація проводиться для підрізання бур'янів, подрібнення, розпушування ґрунту. Завдяки цій обробці створюються сприятливі умови для проростання насіння бур'янів – спосіб «провокації» схожості насіння бур'янів. Передпосівна культивация ефективно контролює однорічні бур'яни, насіння яких досить швидко проростає на поверхні ґрунту.

Повний контроль бур'янів не можливий за дотриманням однієї з цих обробітків. Агротехнічні заходи повинні доповнюватись додатковими заходами захисту задля контролю бур'янів. [14]

Сходи кукурудзи ростуть повільно до 5 фази листків, тому в цей час бур'яни мають змогу рости і розвиватись. Хоча конкурентна здатність кукурудзи повністю залежить від фази розвитку. Фаза 2-3 листка є малочутливою до впливу бур'янів. Якщо бур'яни будуть в фазі 4-8 листків то це може вплинути на

зменшення врожаю, тому в цей час рекомендується проводити заходи захисту від бур'янів. В перших 14 днів коли з'явилися сходи, рослини мають висоту 1,2-2,7 см, то бур'яни можуть домінувати над сходами за воду, світло та поживні речовини. [15]

На утворення генеративних органів також впливають бур'яни, початок формування 3 листка проходить в той самий час як і диференціація зародкового стебла, а поява 8 листка співпадає з утворенням майбутнього качана. [35]

Бур'яни завдають шкоди посівам до закінчення фази 7-го листка, тому після того як з'явився 8-й листок кукурудзи внесення ЗЗР немає ніякого ефекту.

Насамперед після появи 8-го листка обробка гербіцидами має негативний вплив і може спричинити втрати урожаю. Цей період є важливим для формування та закладки кількості зерен у качані та рядів, тому пізнє внесення гербіцидів може спричинити нерівномірності закладання зерен і пустоті верхівки качана. [12]

Проте, гербіциди будуть краще себе проявляти при наявності вологи в ґрунті. Наявність гербутилазину в ґрунтових гербіцидів дає можливість контролювати дводольні бур'яни. Повністю покладатись на 100% дію гербіциду не можна, адже погодні умови можуть зашкодити результативності. [21]

Посіви кукурудзи повинні бути звільнені від бур'янів до сівби і повинні підтримуватися в такому стані протягом першої половини вегетації культури. Велике різноманіття діючих речовин (хлорацетаміди (s-метолахлор, ацетохлор, пропізахлор та ін.) і препаративних форм дозволяє формувати різноманітні схеми застосування ґрунтових гербіцидів як за складом та кількістю діючих речовин, так і часом їх застосування.

Спектр дії ґрунтових гербіцидів поширюється по всьому бур'яну, після чого порушуються обмінні процеси в клітинах і сходи бур'янів гинуть. [2]

1.3. Ефективність системи хімічного захисту кукурудзи від бур'янів

Важливим і першим етапом захисту кукурудзи від бур'янів являється ґрунтовий контроль. Препарат потрапляє в ґрунт за наявності достатньої вологості, гербіциди створюють так звану оболонку проростаючої через який бур'яни поглинають діючу речовину і гинуть на початкових етапах росту.

Ефекту вистачає на 1-1,5 місяці що забезпечує сприяливі умови для росту і розвитку кукурудзи. Якщо ж навесні посушливі умови то захисна оболонка від ґрунтових гербіцидів не утворюється і не доцільно застосовувати гербіцид. [16]

В агрохімічній промисловості давно використовується хімічний захист рослин, а саме за інтенсивного землеробства. Виробники ЗЗР постійно поновлюють списки препаратів і фермерам пропонують - за строками внесення, дозою використання чи діючими речовинами. Ґрунтові гербіциди на основі діючих речовин (таких як ацетохлор, диметенамід) не завжди можуть 100% впоратись з бур'янами, а саме гарантувати захист посівів від бур'янів, саме через погодні умови, температурний режим на початку вегетації рослин. [3]

В основі ґрунтових гербіцидів є діючі речовини: ацетохлор, метолохлор або метолохлор+гербутилазин, пендиметалін, диметенамід - вони повністю можуть контролювати однорічні та багаторічні бур'яни. Ґрунтові гербіциди мають дію знищувати бур'яни, які щено проростають з насіння. Після обробки посівів бур'яни поглинають вологу і суміш гербіцидів, після чого проростки починають деформуватись і відмирати.

Отже найкраще підбирати комплексну систему захисту починаючи з обробки насіння якісними препаратами, потім досходовим і післясходовим обробітком. Це забезпечить повне знищення інфекцій, шкідників, збереження посівів, і в подальшому мінімізувати механічну обробку від забур'янення. [8]

Ґрунтові препарати застосовують до сівби, до сходів культури. Якщо не дотриматись рекомендацій внесення засобів, може проявитись фітотоксичність препарату і призвести зниження планової урожайності, та токсичності кукурудзи. [42]

Фітотоксичність відбувається після внесення збільшеної норми гербіциду, який перекривається з іншим гербіцидом, це завдає шкоди посівам. Це може спричинити деформування пагонів, листків, призупинитись ріст і розвиток кукурудзи. Щоб уникнути таких проблем потрібно чітко притримуватись рекомендацій виробників препаратів, та правил внесення. [4]

Для захисту кукурудзи від дводольних бур'янів найчастіше обирають гербіциди з діючою речовиною- ацетохлор (Хортус), для захисту від злакових бур'янів та дводольних діюча речовина -тербутилазин (Тернат).

Селективний ґрунтовий гербіцид Хортус застосовують для контролю однорічних злакових, дводольних бур'янів у посівах кукурудзи. Препарат сумісний з іншими ґрунтовими гербіцидами, окрім лужних. Забезпечує тривалий період без бур'янів, еталонний гербіцид. Гербіцид проникаючи в бур'ян пригнічує ріст і розвиток коренів і стеблової маси, сходи бур'янів простаючи поглинають діючу речовину з поверхні ґрунту і гинуть.

Ґрунту поля при обприскуванні повинен бути дрібногрудковатим, адже великі грудки збільшують площу поглинання, але зменшують ефективність дії на бур'яни. За недостатньої вологості в ґрунті слід заглибити внесення ґрунтового гербіцида (легкими боронами), якщо достатньо вологи то заробка в ґрунт не проводиться. Оптимальна температура внесення препарату- 10-25С. За умов надмірної вологості та понижених температур може помічатись фітотоксичність у вигляді зморшкуватості листя, деформація стебла. [47]

Ґрунтовий гербіцид Тернат використовують для контролю однорічних дводольних, деяких злакових видів бур'янів. Діюча речовина тербутилазин, 500 г/л. Препарат має тривалий період захисту від бур'янів, найбільш оптимальний для бакових сумішей для а-клорацетамідів. Сумісний з іншими пестицидами, але доцільно перевірити на відсутність осаду, пни, розширення, неповне розчинення. Норма внесення на кукурудзі 1,5-2,5л/га, варто проводити обприскування ґрунту до висівання або після сівби, а також можливо до 5 листків культури. Обприскування варто проводити на підготовленому дрібногрудковому ґрунті при оптимальній зволоженості ґрунту. Температура використання препарату повинна бути 10-25С. Максимальну норму внесення застосовують на сильно засмічених полях бур'янів, низьку норму внесення на легко засмічених. Не варто проводити міжрядні культивування після внесення гербіциду- це призведе до зменшення ефективності препарату та зруйнує оболонку яка утворилась на поверхні ґрунту. [44]

Проблема присутності бур'янів в період сходів кукурудзи залишається проблемою за οποї системи обробітку ґрунту, особливо при відмові від полицевої оранки, тому ми обрали тему магістерської роботи, яка розкриває можливості підвищення рівня контролю бур'янів в цей період сучасними ґрунтовими гербіцидами.

НУБІП України

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.

Холдинг компанії розміщується у трьох областях, та вміщує 6 кластерів – Хмельницькій, Тернопільській, Рівненській. Розміщення господарства в Рівненському районі представлено в рис. 2.1 [19]



Рис 2.1 Розташування ТОВ «VITAGRO» в Рівненській області

Площа сільськогосподарських угідь – 89 тис.га. Основними культурами які вирощуються в ТОВ «VITAGRO» є:

- зернові культури (пшениця озима, яра, ячмінь озимий ярий, кукурудза)
- олійні культури (соняшник, озимий ріпак, соя)
- технічні культури (буряки цукрові)

Площі вирощування культур: соняшник-19 тис.га., кукурудза, озима пшениця, ячмінь пивоварний, озимий ріпак в межах 10-15 тис.га.. Для забезпечення високоякісним посівним матеріалом, на території господарства введено в експлуатацію завод з переробки насіння.

Компанія є багатосторонньою в виробництві сільськогосподарської продукції включаючи основні етапи від підготовки ґрунту до розробки технологій. ТОВ «VITAGRO» направлене в сферах діяльності не тільки на рослинництво, а й на тваринництво (свинарство, ВРХ), бджільництво. При потребі можливе надання послуг сільськогосподарської техніки.

Для проведення дослідів та обліків в господарстві присутні демоділянки які налічують до 35 сортів сої та пшениці, біля 50 гібридів кукурудзи, соняшник, ріпаку. [1] Елементи точного землеробства налічують : GPS-навігатори, паралельне водіння з RTK- сигналом, системи відключення секцій задля уникнення пересіву. За допомогою програмного забезпечення FieldBI можна контролювати всі процеси віддалено на полях. За допомогою супутникового моніторингу можна оцінити контроль роботи, стан посівів представлена на рисунку 2.2 [20]

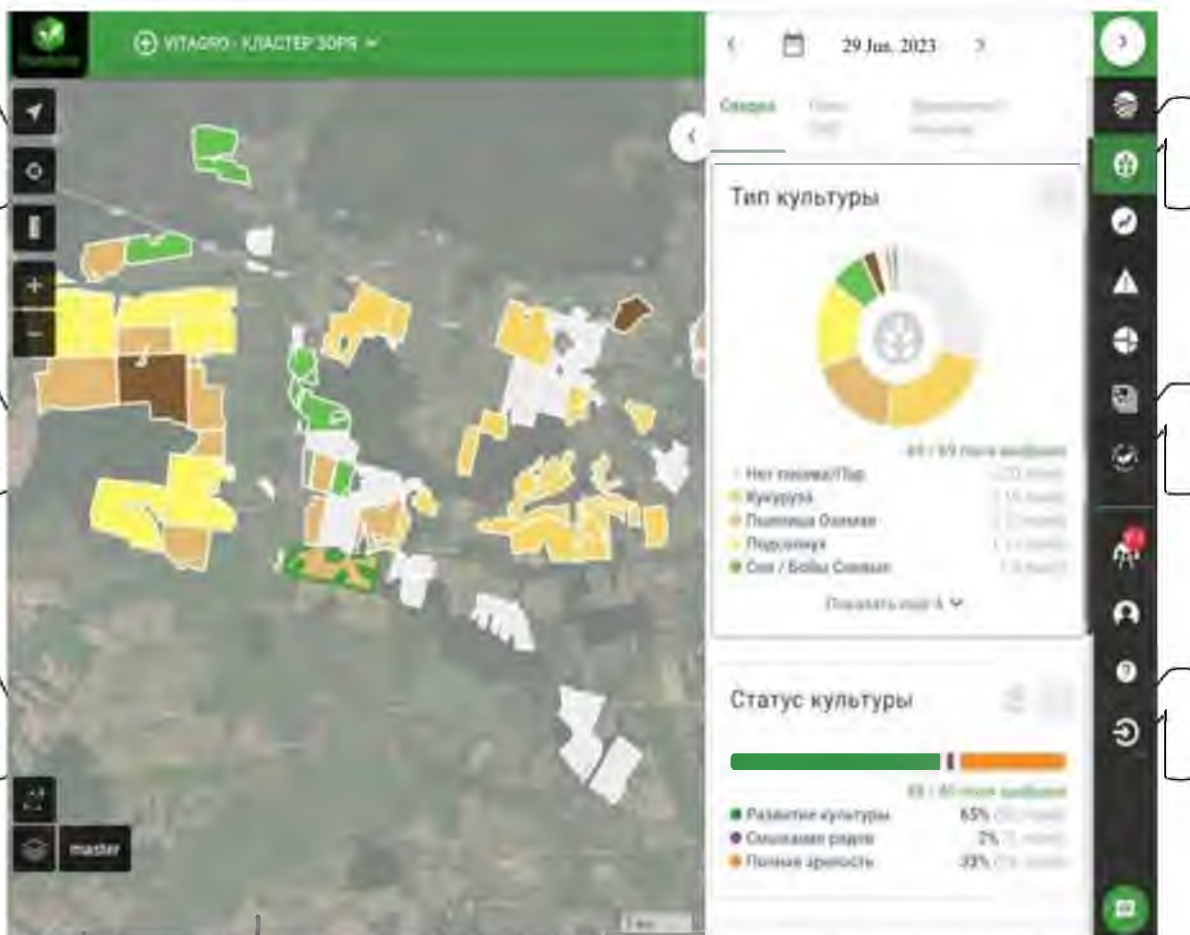


Рис. 2.2 Супутниковий моніторинг посівів в ТОВ «VITAGRO»

2.2 Погодні умови

Клімат Рівненського району з помірно-континентальний з теплою зимою, холодною весною, затяжною осенню. За наявності взимку та влітку західних і південно-західних вітрів утворюються умови достатнього зволоження. Цікаве явище-атмосферна циркуляція вона відбувається при нерівномірному розподіленні тепла в просторі і часі, це явище більш помітний зимою. Температурний режим впливає на тривалість промерзання ґрунту. Щоб охарактеризувати показники вологості повітря потрібно звернути увагу на: дефіцит вологи, відносна і абсолютна вологість. В осінній та зимовий період показник вологості сягає 82%. [39]

Бувають періоди що тижнями випадає дощ, бездощовий період 2-9 днів, клімат дуже змінився в наш час і опадів дуже мало. Зимою снігового покриву дуже рідко багато побачиш, сніг випадає рано, але без морозу все тане, через це часті відлиги.

Влітку волога випаровується близько 282мм, осінню зменшується показник до 42 мм-вересень до 2-5мм -листопад. Перші заморозки-попередні роки були осінню в другій-третьій декаді вересня, останні приморозки в травні перша-друга декада. Зимою часто відлига через переміщення південно-західного циклону.

За аналізом клімату регіону можна зробити такі висновки:

1. Середньо багаторічна температура в межах 7,3°C
2. Сума активних температур повітря за період з середньодобовою температурою вище 10°C, - 2400-2500°C
3. ГТК = 1,9-2,8.
4. Середній показник кількості опадів за рік коливається в межах 540-690 мм.
5. Низька температура-лютий -5°C, плюсова- липень+39°C (це показники 2023 року). [26]

Перший 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 літні середня температура +17С-+19С, максимальна спека +36С-+39С. Дощ з градом що проходить влітку може призвести вилягання зернових культур та змивання верхнього шару ґрунту. Осенню та зимою вологість складає 81%. В дитинстві років 10 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.

Осінній сезон видався аномальним, снігу не було, багато річок пересохли, вологи 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 [29]

Таблиця 2.1

Метеорологічні показники метеостанції м. Рівне за 2022 рік

Місяці												Сум
Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	а за рік
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	1,9	-2,1	7,06
Сума опадів річна та помісячна, мм												
27	33	31	41	62	72	95	62	59	34	31	30	577

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 господарстві Рівненському районі поширені такі типи ґрунтів: дерново-лучно-болотні, дерново-підзолисті, підзолисті ґрунти. [46] Чорноземів нема і ґрунти бідні за вмістом гумусу, мають низьку природну родючість, реакція ґрунтового розчину - кисла, рухомі форми фосфору і калію низькі.

Залежно від глибини залягання вод та складу материнських порід розрізняють різні підвиди дерново-підзолистого ґрунту:

1. Дерново-підзолисті ґрунти переважають в Рівненському районі і на ділянці де проводили дослідження теж був наявний цей ґрунт. Дерново-підзолисті ґрунти малородючі, бідні на поживні речовини, утворились на водно-льодовикових відкладах, під лісовою реліквією, знаходяться на знижених ділянках, мають слабку гумусованість, підвищену кислотність. Вміст гумусу низький-1,1%. Рн сольове-4,4-6,2, гідролітична кислотність 2,3 мг-екв/100 г ґрунту.

При випадінні атмосферних опадів близьких до ґрунтових вод та відносним застоєм води зумовлюється глеюватість. Через довге перезволоження відбувається біохімічний процес під час чого окисні сполуки заліза і алюмінію переходять в закисні сполуки. При появі оглеювання(поверхневого) диференціація посилюється профілю.

В цій зонні існує багато різновидів ґрунтів ґрунтово-підзолистого типу, залежно від материнської породи, складу, будови, та гранулометричного (механічного) складу.

Щодо заходів підвищення родючості дерново-підзолистих ґрунтів є висесення органічних і мінеральних добрив, якщо ґрунти надто кислі варто проводити вапнування. Дерново-підзолисті ґрунти сформовані під покривом хвойної лісової рослинності. Через низький вміст гумусу, мікрс-, макроелементів ми маємо велику щільність, малу вологоємність. Гумусовий горизонт слабо забезпечений гумусом на глибині 12–15 см. [43]

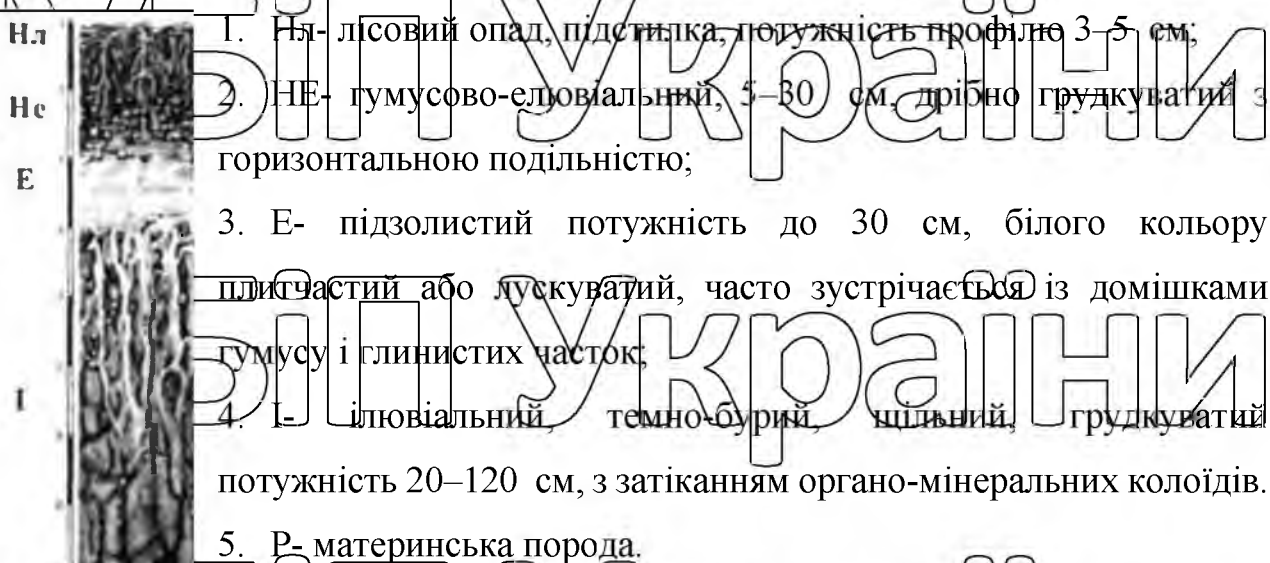


Рис. 2.3 Будова цілини дерново підзолистого ґрунту [40]

Для покращення гранулометричних умов ґрунту потрібно вносити оптимальні дози мінеральних та органічних добрив, механічний обробіток ґрунту зменшувати, проводити вапнування на дуже закислених ґрунтах та глинування для піщаного типу ґрунтів.

2.4 Схема досліду та агротехніка в дослідіах

Метою наших досліджень було встановлення ефективності досходових гербіцидів з різними нормами внесення та їх сумішей проти бур'янів у посівах кукурудзи та їх вплив на урожайність кукурудзи.

Таблиця 2.3

Схема досліду наведена в таблиці 2.3

№ варіанту	Грунтові гербіциди	Діючі речовини	Норма внесення	Час внесення
1	Контроль- без грунтового	-	Без внесення	Без внесення грунтового гербіцида
2	Хортус	Ацетохлор 900 г/л	2,0л/га	До сходів культури
3	Тернат	Тербутилазин, 500г/л	1,5л/га	До сходів культури
4	Тернат	Тербутилазин, 500г/л	2,0л/га	До сходів культури
5	Тернат	Тербутилазин, 500г/л	2,5л/га	До сходів культури
6	Тернат+ Хортус	Тербутилазин, 500г/л+ Ацетохлор 900 г/л	1,5л/га+1,5л/га	До сходів культури

Технологія вирощування кукурудзи наведена в таблиці 2.4. Ораюку замінюють глибоким рихленням на глибину 25-28 см, так як потреби в «зриванні» плужної підшви немає. Можливість внесення добрив під час рихлення дозволяє економити паливе, зменшити прояв ерозії через наявність рослинних решток на поверхні. Перед лушенням стерні вносили деструктор Екостерн класичний (БТУ-центр) 1,5 л/га. Після збору попередника (пшениці озимої) провели лушення стерні з додаванням КАС 32-36 л/га. В другій декаді

листопада провели глибоке рихлення на глибину 25–28 см з внесенням NPK 8:20:30 (100 кг/га), весною провели культивування з закриттям вологи. Вносили $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (селітра) -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. [24]

Таблиця 2.4

Основні технологічні операції на дослідних ділянках

Технологічна операція	Дата	Агрегат	Вид обробки і ТМЦ
Обробіток ґрунту	25.07.2022	ЛДГ-10+ Carrier 650	Дискування 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
	15.11.2022	Case IH Steiger 600+ SMS Talon 200 3	NPK 8:20:30 (100 кг/га)
Внесення добрив	21.03.2023	John Deere 4520+	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -100 кг/га
	21.03.2023	Willmar Case SPX 3310	Селітра КАС 32–360 кг/га

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.
Система захисту рослин і фоліарне живлення	20.04.2023 25.05.2023 05.06.2023	Мес G-Poly 800 Bargam Мес G-Poly 800 Bargam Мес G-Poly 800 Bargam
Збирання врожаю	7.10.2023	За варіантами За варіантами За варіантами
	Claas Lexion 760 Terra Trac+1050 Vario	За варіантами

Отже, систему обробітку ґрунту варто обирати слідуючи до основної культури яка буде посіяна, попередника можливість заробити рослинні рештки в ґрунт.[31] Для отримання високого показника врожайності слід удобрювати культуру та захищати посіви від шкідників та хвороб, контролювати бур'яни.

Обов'язково механічні операції на ґрунті мають бути мінімальними щоб в наслідку вітрової ерозія не повпливала негативно на ґрунт. Внесення ЗЗР проводиться відповідне фаз росту і розвитку кукурудзи. Якщо дотриматись всіх цих рекомендацій то урожай обов'язково має бути високим і якісним.

2.5. Програма і методика досліджень

Попередник кукурудзи на зерно в досліді - пшениця озима.

Під час вегетації визначали, оцінювали наступні показники:

1. Видовий склад бур'янів, та їх чисельність по варіантам досліді обліковували кількісним методом за допомогою рамок в 0,25м² два рази за сезон – через 14 та 30 днів після внесення гербіцидів в трьох кратній повторності які обліковувались на 14 день в час появи сходів кукурудзи.

2. Маса бур'янів визначалася на період збирання ваговим методом в трьохкратній повторності.

3. Вплив гербіцидів на висоту рослин та густоту стояння кукурудзи визначали в фазу 7-8 листків

4. Урожайність кукурудзи після застосування ґрунтових гербіцидів обліковували методом суцільного збирання комбайно Джон Дір

5. Економічна ефективність застосування ґрунтових гербіцидів на кукурудзі розраховували за загально прийнятою методикою. [43]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Вплив досходових гербіцидів на забур'яненість посівів кукурудзи

Видовий склад бур'янів в агрофітоценозах має певні закономірності, які визначаються не лише властивостями ґрунту на даному полі, а і біологічними особливостями культури. В наших дослідженнях в агрофітоценозах кукурудзи відмічалася присутність 8 видів бур'янів (табл. 3.1). У видовому складі переважали дводольні малорічні бур'яни, які були представлені 6 видами, що належали до групи зимуючих та пізніх ярих бур'янів. Висока присутність зимуючих бур'янів пояснюється тим, що ці види домінували в посіві попередника – пшениці озимої, а за відсутності полицевого обробітку їх насіння залишилося на поверхні ґрунту, що і зумовило їх масове проростання у посівах кукурудзи.

Злакові бур'яни були представлені двома типовими для посівів кукурудзи у цій зоні видами - плоскухою звичайною (*Echinochloa crus-galli*), та мишієм сизим (*Setaria glauca*).

Ці види належать до пізніх ярих бур'янів, життєвий цикл розвитку яких близький до циклу розвитку кукурудзи.

В посівах кукурудзи були відсутні багаторічні бур'яни, що є опосередкованим показником високої протибур'янової ефективності системи контролю, яка застосовується в сівозміні на інших культурах.

Таблиця 3.1

Видовий склад бур'янів, які обліковувались на 14 день в час появи сходів кукурудзи (середнє за 2022-2023 роки)

№	Види бур'янів	
	українська назва	латинська назва
1	Сокирки польові	<i>Delphinium consolida</i>
2	Кучерявець Софії	<i>Descurainia Sophia</i>
3	Грицики звичайні	<i>Capsella bursa-pastoris</i> ,

4	Лобода біла	<i>Chenopodium album</i>
5	Талабан польовий	<i>Thlaspi arvense</i>
6	Фіалка польова	<i>Viola arvensis</i>
7	Плоскуха звичайна	<i>Echinochloa crus-galli</i>
8	Мишій сизий	<i>Setaria glauca</i>

Облік забур'яненості на контролі через 14 днів після застосування гербіцидів (початок гербокритичного періоду у кукурудзи) показав, що рівень забур'яненості посіву оцінюється як високий (рис. 3.1), (рис.3.2). Застосування гербіцидів дозволило суттєво знизити загальний рівень присутності бур'янів.



Рис. 3.4 Стадія бур'янового угруповання на контролі у фазу 3-4 листків у кукурудзи

Ефективність знищення бур'янів залежала як препарату, так і норми його внесення. Гербіциди Торнаг, 1,5л/га і Хортус, 2,0 л/га не забезпечили достатнього рівня контролю рівня присутності бур'янів. Чисельність бур'янів на цих варіантах перевищувала економічний поріг шкодочинності і становила 11-

12 шт/м². Збільшення норми внесення нового гербіциду Тернат до 2, а особливо до 2,5 л/га різко зменшило чисельність сходів бур'янів (в 4,4 рази) у порівнянні з застосуванням цього препарату в нормі 1,5 л/га.

Висока ефективність проти даного бур'янового угруповання спостерігалася на варіанті, де вносили суміш ґрунтових гербіцидів Хортус і Тернат по по 1,5 л/га кожного. Підвищення ефективності ми пояснюємо синергією дією препаратів. Цей висновок зроблений з того, що ці препарати мають близький видовий спектр фітотоксичної дії на бур'яни, але при їх поєднанні ми спостерігали прискорений і більш сильний вплив на всі види бур'янів.



Рис. 3.2 Ефективність гербіцидів у посівах кукурудзи через 14 днів після застосування (обприскування 30.05, облік 14.06)

Аналіз рівня контролю гербіцидами основних видів бур'янового угруповання (табл. 3.2) на 14 день після внесення підтвердив характеристику, що препарати Хортус і Тернат мають близький видовий спектр фітотоксичної дії, хоча мають різні діючі речовини, відповідно ацетохлор і тербутиазин.

До гербіциду Тернат, КС за норм витрати 1,5-2,5 л/га всі види даного бур'янового угруповання виявилися чутливими. Рослини сокирки польові (*Delphinium consolida*), кучерявець Сорії (*Descurainia Sophia*), лобода біла (*Chenopodium album*), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*) гинули за

вказаних норм витрати на 93,8-100,0%. Ефективність проти інших дводольних складала 86,0-98,7%, відповідно до норм внесення препарату. Загальний рівень захисту вказаного гербіциду проти дводольних та злакових рослин за всіх норм витрати становив 93,1-98,2%. Найнижчу ефективність забезпечував гербіцид Тернат, КС за мінімальної норми витрати 1,5 л/га проти всіх видів бур'янів (табл. 3.2).

Слід відмітити, що застосування максимальної норми витрати 2,5 л/га досліджуваного гербіциду Тернат, КС забезпечувало показник ефективності, який не поступався ефективності бакової суміші препаратів Хортус+Тернат із нормою витрати 1,5 л/га+ 1,5 л/га.

Таблиця 3.2

Ефективність гербіцидів проти окремих видів бур'янів на 14 день після внесення (середнє за 2022-2023рр)

Повторність	Види бур'янів								
	<i>Delphinium consolida</i>	<i>Descurainia Sophia</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Thlaspi arvense</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Setaria glauca</i>	Всього
Контроль без гербіцидів*	14	17	20	23	14	15	24	25	152
Хортус, 2,0	95	96,3	93,3	96,2	91,6	91,9	96,9	89	93,8
Тернат, 1,5	93,8	95,5	86,7	95,5	89,1	91,4	96,4	86	93,1
Тернат, 2,0	97,9	97	93,2	97,4	94,7	96,5	97,9	91,3	95,7
Тернат, 2,5	100	100	96	100	96,7	98,7	100	92,2	98,2
Тернат, 1,5 + Хортус, 1,5	100	100	90,4	100	96,7	97,4	100	92,5	97,4
НІР05	5,8	2,7	6,6	3,3	5,5	5,6	0,6	9,3	1,3

* На контролі чисельність бур'янів представлена в шт/М², на варіантах з гербіцидами - % зниження забур'яненості до контролю

Важливою характеристикою ґрунтових гербіцидів є тривалість їх фітотоксичної дії на бур'яни. Фірми виробники цих препаратів в їх характеристичні вказують, що дані гербіциди мають тривалість гербіцидної дії 4 тижні. Разом з тим, в залежності на цю величину впливає кількість і інтенсивність опадів. Діючі речовини цих препаратів добре розчиняються у воді. За інтенсивних опадів інколи спостерігається їх промивання в глибші шари ґрунту, що призводить до зменшення тривалості їх гербіцидної дії внаслідок зменшення їх концентрації у верхньому шарі ґрунту. Крім цього, проникнення гербіцидів у нижні шари може негативно вплинути на ріст і розвиток культурних рослин.

В наших дослідженнях через 30 днів після обприскування посівів кукурудзи (кінець гербокритичного періоду кукурудзи) (рис. 3.5) на варіанти з гербіцидом Тернат, КС з нормами витрати 1,5-2,5 л/га ефективність проти всіх видів бур'янів не знизилась, а зросла.

Така ж закономірність спостерігалася і на варіанті, де вносили гербіцид Хортус з нормою внесення 2,0 л/га.

Разом з тим, залишкова чисельність бур'янів на цих варіантах здатна негативно вплинути на рівень урожайності кукурудзи. На ділянках без внесення досліджуваних препаратів відмічено збільшення засміченості, порівняно із попереднім обліком (рис. 3.3)



Рис. 3.3 Чисельність бур'янів у посівах кукурудзи через 30 днів після застосування гербіцидів Тернат, КС (обприскування 30.05, облік 30.06)

Найменша чисельність бур'янів на цю дату обліку (1,5шт/м²) спостерігалася на варіанті, де вносили суміш препаратів. Це ще раз підтверджує наявність синергізму у цих двох препаратів.



Рис. 3.4 Стан бур'янів після застосування бакової суміші Хортус 1,5л/га і Тернал 1,5л/га на 30 день після внесення

Контрольний гербіцид Хортус в нормі 2,0л/га не забезпечив достатнього рівня очищення посіву кукурудзи від бур'янів. Це дозволяє зробити висновок, що система хімічного захисту кукурудзи від бур'янів, яка складається з одного ґрунтового гербіциду не є надійною і не здатна забезпечити бажаний рівень присутності бур'янів в посівах кукурудзи.

Як і в попередній облік найвищу ефективність проти всіх видів бур'янів, ми спостерігали на варіанті, де вносили бакову суміш препаратів Хортус і Тернал по 1,5л/га кожного. Навіть ті бур'яни, які залишилися мали пригнічений стан і активно не розвивалися.

Представлені в таблиці 3.3. дані свідчать, що навіть через 4 тижні після внесення фітотоксична дія препаратів проти всіх бур'янів була на високому рівні. На всіх варіантах із застосуванням гербіцидів відмічалась подальша

загибель дводольних та злакових видів бур'янів. Нові сходи бур'янів на всіх варіантах були відсутні. (рис. 3.4 - рис3.5)

За мінімальної норми витрати гербіциду Тернат, КС 1,5 л/га спостерігалось повне знищення (100%) кучерявець Софії (*Deschampsia Sophia*), лобода біла

(*Chenopodium album*), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*).

Ефективність проти однорічного злакового мишії сизий (*Setaria glauca*)



становила 90,0 та 96,8%.

Рис. 3.5 Стан бур'янів після застосування бакової суміші Хортус 1,5 л/га + Тернат 1,5 л/га на 14 день після внесення

Ефективність базового гербіциду Хортус в нормі 2,0 л/га була недостатньою проти таких бур'янів, як талабан польовий (*Capsella bursa-pastoris*) та мишії сизий (*Setaria glauca*).

Таблиця 3.3

Ефективність гербицидів проти окремих видів бур'янів у посівах кукурудзи через 30 днів після внесення (обприскування 30.05, облік 30.06)

Повторність	Види бур'янів								
	<i>Delphinium consolida</i>	<i>Descurainia Sophia</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Thlaspi arvense</i>	<i>Viola arvensis</i>	<i>Echinibetula crabs-galli</i>	<i>Setaria glauca</i>	Всього
Контроль без гербицидів*	19	18	24	18	29	30	42	36	216
Хортус, 2,0	97,9	99,1	91,4	99,4	95,7	97,0	99,2	90,0	96,2
Тернат, 1,5	98,6	100,0	91,4	100,0	95,7	97,2	100,0	90,0	97,4
Тернат, 2,0	99,1	100,0	95,7	100,0	96,7	97,5	100,0	94,0	97,9
Тернат, 2,5	100,0	100,0	97,5	100,0	100,0	100,0	100,0	96,8	99,4
Тернат, 1,5 + Хортус, 1,5	100,0	100,0	97,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,0	99,2
НІР05	5,8	2,7	6,6	3,3	5,5	5,6	0,6	9,3	1,3

* На контролі чисельність бур'янів представлена в шт\М2, на варіантах з гербицидами - %зниження забур'яненості до контролю

З літературних джерел відомо, урожайність культури більше залежить не від чисельності бур'янів, а від їх маси. [22]

Облік маси бур'янів перед збиранням кукурудзи (табл 3.4) показав, що на всіх варіантах вона була досить суттєвою. Це свідчить про недостатній рівень контролю сегетальної рослинності у посівах кукурудзи на всіх варіантах.

Із-за низької конкуренції і наявності великої екологічної шкоди для розвитку бур'янів у посівах кукурудзи можливе накопичення значної маси бур'янів, що негативно відображається на урожайності кукурудзи.

За результатами наших досліджень (таблиця 3.4) найменш ефективними у контролі бур'янів виявилися варіанти, де вносили Хортус в нормі 2,0 л/га та Тернат і нормі 1,5 л/га, де рівень зниження маси бур'янів у порівнянні до контролю становив лише 76%. Підвищення норми внесення до 2,0 а особливо до 2,5 л/га суттєво зменшило масу бур'янів. Зниження становило 88% до контролю. Найбільш ефективним виявилася варіант, де вносили бакову суміш препаратів Хорту і Тернат в мінімальній нормі 1,5 л/га. На цьому варіанті ступінь зменшення маси бур'янів до контролю становив 92,4 %.

Одночасно, присутність бур'янів на всіх варіантах на період збирання кукурудзи посередньо свідчить про відсутність залишкових кількостей препаратів у ґрунті на період завершення вегетації кукурудзи, що є бажаним результатом в системі хімічного захисту кукурудзи від бур'янів.

Таблиця 3.4

Маса бур'янів на період збирання

Варіант	Маса бур'янів	
	г/м ²	Зниження у % до контролю
Контроль	1991,0	0,0
Хортус 2,0	465,5	76,6
Тернат 1,5	459,8	76,9
Тернат 2,0	231,3	88,4
Тернат 2,5	226,3	88,6
Хортус 1,5+ Тернат 1,5	152,5	92,4

3.2. Вплив досходових гербіцидів на ріст і розвиток кукурудзи

Всі гербіциди мають певну токсичність до культур. Її рівень залежить не лише від властивостей самого препарату, а і від ряду інших факторів, до яких належать норма внесення, ґрунтові та погодні умови на час внесення та період активної дії препарату. Біологічна шкода від бур'янів також проявляється на рості і розвитку і кінцевому результаті на урожайності культури.

Облік двох основних показників росту рослин кукурудзи висоти і густоти стояння (таблиця 3.5) свідчить, що негативний вплив бур'янів проявляється на обох показниках.[36] В середньому по варіантам, де вносили гербіциди висота рослин кукурудзи у фазу 7-8 листків склала 29,4 см, а густина стояння 66 тис.шт/га, що більше ніж на контролі без гербіцидів відповідно на 10,1 та 4,8%. Таким чином, в більшій мірі негативний тиск бур'янів на ріст кукурудзи проявляється у висоті рослин ніж на їх густоті.

В наведених даних чітко проявляється тенденція зміни цих показників залежно від рівня біологічної ефективності гербіциду. Наприклад, висота рослин на варіанті, де вносили Хортус в нормі 2,0 л/га становить 28,9 см, а на варіанті з найвищою протибур'яною ефективністю Тернат 1,5л/га + Хортус 1,5 л/га вона становила 30,1 см. В меншій мірі це проявляється на густоті стояння рослин кукурудзи.

Токсичний вплив гербіцидів на культуру, явно поступається рівню впливу бур'янів. Ми відмічали, що рівень негативного впливу на кукурудзу діючих речовин цих препаратів в основному проявляється при їх промиванні в нижні шари ґрунту, де розміщується коренева система. В наших дослідях промивання препаратів в нижні шари не спостерігалось із-за відсутності інтенсивних опадів протягом місяця після внесення гербіцидів.

Підвищення норми внесення гербіциду Тернат з 1,5л/га до 2,5л/га не призводило до пригнічення росту рослин кукурудзи та зниженню їх густоти стояння.

Таблиця 3.5

Вплив гербіцидів на висоту рослин та густоту стояння кукурудзи в фазу 7-8 листків (середнє за 2022-2023 роки)

№	Варіанти досліду	Висота рослин, см	Густота. тис. шт/га
1	Контроль без гербіцидів	26,7	63
2	Хортус, 2,0	28,9	65
3	Тернат, 1,5	28,7	65
4	Тернат, 2,0	29,3	66
5	Тернат, 2,5	29,8	67
6	Тернат, 1,5 + Хортус, 1,5	30,1	67

Отже, різні норми внесення препарату Тернат 1,5–2,5л/га не мали істотної різниці на висоті рослин, також густота стояння була всередньому помірною в всіх варіантах. Варіанти 4- Тернат 2,0/га мав кращі показники ніж 2- Хортус 2,0л/га. Найвищі показники в варіанті 6- Тернат, 1,5 + Хортус, 1,5 дав високі показник висоти рослин та густоти стояння кукурудзи.

3.3. Урожай залежно від системи хімічного захисту від бур'янів

Облік урожаю кукурудзи засвідчив високу його залежність від рівня забур'яненості посіву. [18] В середньому на варіантах, де застосовували гербіциди, а відповідної нижчий рівень забур'яненості урожайність кукурудзи була на 65,2% вищою.

Серед варіантів з гербіцидами також спостерігається чітка залежність рівня урожайності від рівня контролю бур'янів. На варіантах з Хорусом, 2,0л/га та Тернат, 1,5л/га підвищення рівня урожайності у порівнянні з контролем без гербіцидів становило 50,0 - 52% (таблиця 3.6).

З підвищенням норми внесення гербіциду Тернат рівень урожайності зростає, що зумовлено зниженням рівня присутності бур'янів особливо за показником маси бур'янів. Це підтверджує відсутність фітотоксичного впливу

підвищених норм гербіциду Тернат на ріст і розвиток кукурудзи. Найвищий рівень урожайності кукурудзи, майже в 2 рази у порівнянні з контролем, в досліді отримали на варіанті, де вносили суміш препаратів Хорус та Тернат в нормі 1,5л/га кожного препарату.

Таким чином, внесення сумішей препаратів забезпечує більш високу протибур'янову ефективність, а відповідно і найбільший рівень урожайності кукурудзи.

Таблиця 3.6

Урожайність кукурудзи після застосування ґрунтових гербіцидів

№	Варіанти досліду	Урожай, т/га	Прибавка до контролю	
			т/га	%
1	Контроль- без ґрунтового	4,2	0,0	0,0
2	Хортус , 2,0 л/га	6,5	2,1	50,0
3	Тернат, 1,5л/га	6,4	2,2	52,4
4	Тернат, 2,0л/га	6,7	2,5	59,5
5	Тернат, 2,5л/га	7,2	3,0	71,4
6	Тернат, 1,5л/га + Хортус, 1,5л/га	8,0	3,9	92,8
	НІР05	1,9т/га		

Отже, рівень захисту кукурудзи проти засміченості бур'янами за максимальної норми витрати 3,0 л/га був вищим та склав 92,8%, відповідно.

За ефективністю проти комплексу однорічних злакових і дводольних бур'янів гербіцид Тернат, КС за норм витрати 1,5-2,5 л/га не забезпечив показників знищення бур'янів як в варіанті Хортус+Тернат (з нормою витрати 1,5 л/га+ 1,5 л/га).

У варіантах із застосуванням досліджуваних гербіцидів варіант 6- Тернат, 1,5л/га + Хортус, 1,5л/га одержали урожай кукурудзи 8,0 т/га істотно вищий, ніж у контролі 4,2т/га.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

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. [10]

Наведені дані свідчать, що застосування ґрунтових гербіцидів на посівах кукурудзи є економічно доцільним. Рівень економічної доцільності по варіантам досліді суттєво змінюється і визначається в першу чергу двома факторами – вартістю гербіцидів та рівнем урожайності кукурудзи. Застосування лише рекомендованого базового гербіциду Хорус, 2,0 л/га забезпечує майже 10000 гривнів чистого прибутку з гектара при рівні рентабельності – 43,2%. Близькі показники економічної ефективності спостерігаються на варіанті Тернат, 1,5 л/га.

Підвищення норми внесення гербіциду Тернат з 1,5 до 2,5 л/га є економічно доцільним. Рівень чистого прибутку зростає на 50,4%, а рентабельність збільшується з 43,2% до 81,3%.

Найбільш економічно доцільним застосовувати на посівах кукурудзи не окремі препарати, навіть у підвищених нормах, а їх суміш з мінімальними нормами. В наших досліді внесення суміші препаратів Хорус, 0,5 л/га та Тернат в такій же самій нормі дозволило отримати чистий прибуток з гектара більше 20 тис. гривень, при рівні рентабельності витрат – 98,4%.

Таким чином, можна зробити висновок, що за відсутності післясходових ґрунтові гербіциди Хорус і Тернат з економічної точки зору найкраще застосовувати в бакових сумішах з мінімальною нормою витрати кожного 1,5 л/га.

Таблиця 4.1

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

№	Варіанти досліду	Урожайність т/га	Реалізаційна ціна, грн/т	Вартість прямих витрат грн/га	Вартість продукції грн/га Урож*цін у	Умовно чистий дохід, грн/га вартість прод- витрати	Рівень рентабельності , % умовно чистий (дохід/вартість прямих витрат)*100
1	Контроль- без ґрунтового	4,2	5250	17000	22050	5050	29,7
2	Хортус , 2,0 л/га	6,5	5250	23104	34125	11021	47,7
3	Тернат, 1,5л/га	6,3	5250	22656	33075	10419	46,0
4	Тернат, 2,0л/га	6,7	5250	23157	35175	12018	51,9
5	Тернат, 2,5л/га	7,2	5250	20854	37800	16946	81,3
6	Тернат, 1,5л/га + Хортус, 1,5л/га	8,0	5250	21168	42525	21357	98,4

Діаграма рентабельності застосування ґрунтових гербіцидів залежно від норми внесення представлена на рис. 4.1. [11]

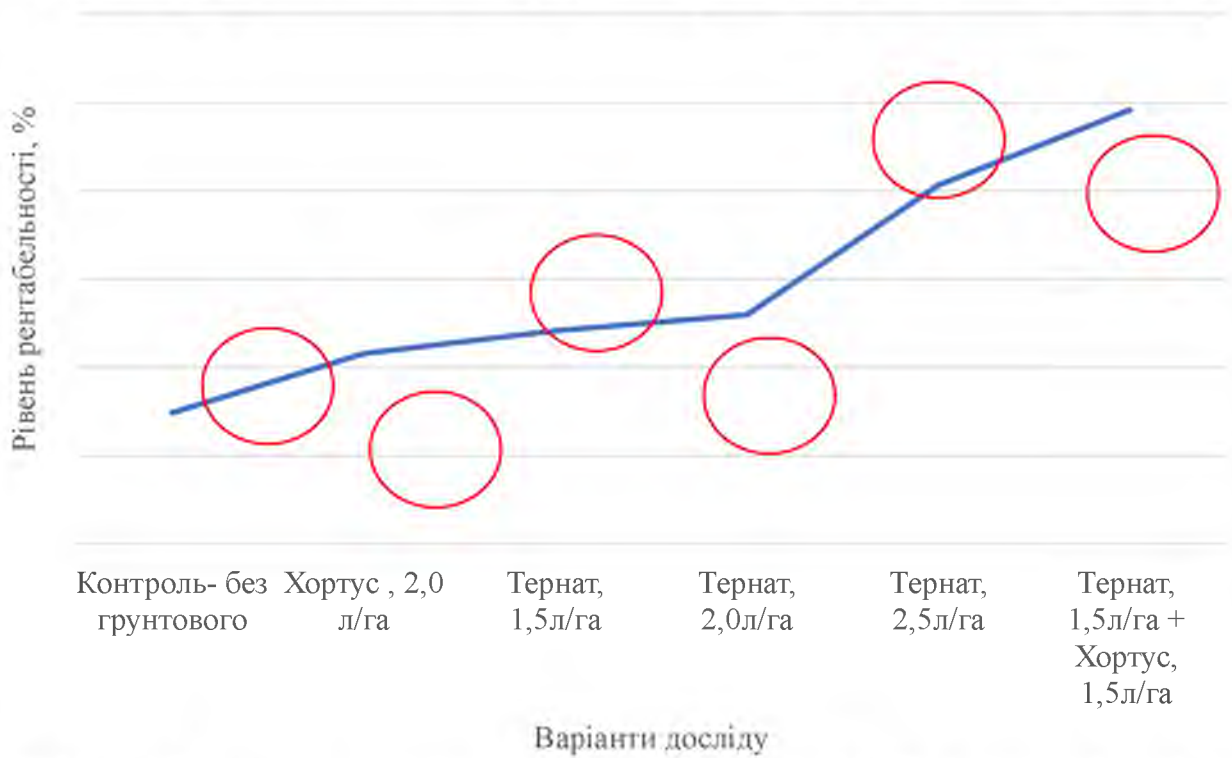


Рис. 4.1. Рентабельність застосування ґрунтових гербіцидів залежно від норми внесення

Отже варіант із найвищим показником рентабельності 98,4 % Тернат, 1,5л/га + Хортус, 1,5л/га

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. За видовим складом у гербокритичний період кукурудзи бур'янове угруповання оцінюється як типове для даного регіону, а за рівнем присутності оцінюється як висока ступінь забур'яненості.
2. Зменшення норми внесення гербіциду Тернат КС призводить до суттєвого зниження рівня контролю бур'янів.
3. Найвищий рівень фітотоксичної дії гербіциду на бур'янах спостерігається через 30 днів після внесення. За мінімальної норми витрати гербіциду Тернат, КС 1,5 л/га спостерігалось висока фітотоксична дія гербіциду проти дводольних бур'янів кучерявець Софії (*Descurainia Sophia*), лобода біла (*Chenopodium album*), але недостатня проти однорічного злакового мишій сизий (*Setaria glauca*).
4. У суміші гербіцидів препарати Хортус 1,5 д/га і Тернат 1,5 л/га проявляється синергізм фітотоксичної дії на бур'яни, що підтверджується найвищим в досліді контролем бур'янів.
5. Ефективність базового гербіциду Хортус в нормі 2,0 л/га недостатньою проти таких бур'янів, як талабан польовий (*Cirsium bursa-pastoris*) та мишій сизий (*Setaria glauca*).
6. На жодному варіанті гербіциди не справляли фітотоксичного впливу на ріст і розвиток кукурудзи
7. Найбільше зниження маси бур'янів до контролю (92,4 %) спостерігалось при застосуванні базової суміші препаратів Хорту і Тернат в мінімальній нормі 1,5л/га.
8. В середньому по варіантам, де вносили гербіциди висота рослин кукурудзи у фазу 7-8 листків склала 29,4 см, а густина стояння 66 тис.шт/га, що більше ніж на контролі без гербіцидів відповідно на 10,1 та 4,8%. Таким чином, в більшій мірі негативний тиск бур'янів на ріст кукурудзи проявляється у висоті рослин ніж на їх густоті.

9. Найвищий рівень урожайності кукурудзи, майже в 2 рази у порівнянні з контролем, в досліді отримали на варіанті, де вносили суміш препаратів Хорус та Тернат в нормі 1,5л/га кожного препарату.

10. Підвищення норми внесення гербіциду Тернат з 1,5 до 2,5 л/га є економічно доцільним. Рівень чистого прибутку зростає на 50,4%, а рентабельність збільшується з 43,2% до 81,3%.

11. Найбільш економічно доцільним застосовувати на посівах кукурудзи не окремі препарати, навіть у підвищених нормах, а їх суміш з мінімальними нормами. Внесення суміші препаратів Хорус, 1,5л/га та Тернат в такій же самій нормі дозволило отримати чистий прибуток з гектара більше 20 тис. гривень, при рівні рентабельності витрат - 98,4%.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП Україна
В умовах Рівненської області при застосуванні ресурсоощадної технології обробітку ґрунту, якщо для контролю бур'янів використовують лише ґрунтові гербіциди рекомендується використовувати суміш ґрунтових гербіцидів препарати Хортус і Тернат в нормі по 1,5л/га кожного.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ



1. VITAGRO. URL: <https://vitagro.com.ua/page/pro-nas>
2. Алгоритми гербіцидного захисту кукурудзи від бур'янів. URL: <https://www.agronom.com.ua/algorytmy-gerbitsydnogo-zahystu-kukurudzy-vid-bur-yaniv/>
3. Ацетохлор. Гербіциди на основі Ацетохлору. URL: <https://agromen.com.ua/uk/interesno-znati/atsetohlor.-gerbitsidi-na-osnovi-atsetohloru>
4. Безпечне використання гербіцидів на кукурудзі за будь-яких погодних умов. URL: https://www.cropscience.bayer.ua/Media/Publications/Safe_using_of_herbicides_on_corn
5. Вибір стратегії контролю бур'янів у посівах кукурудзи. URL: <https://www.agronom.com.ua/vybir-strategiyi-kontrolyu-bur-yaniv-u-posivah-kukurudzy/>
6. Вирощування кукурудзи. URL: <https://superagronom.com/articles/367-viroschuvannya-kukurudzi-povna-tehnologiya>
7. Географія врожаїв. Західне Полісся – що треба знати агроному. URL: <https://agravery.com/uk/posts/author/show?slug=geografia-vrozaiv-zahidne-polissa-so-treba-znati-agronomu>
8. Ґрунтові гербіциди на просапних культурах: класифікація за хімічним класом і механізмом дії. URL: <https://www.agronom.com.ua/gruntovi-gerbitsydy-na-prosapnyh-kulturah-klasyfikatsiya-za-himichnym-klasom-i-mehanizmom-diyi/>
9. Досходовий захист кукурудзи. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/661-doskhodovyi-zakhyst-kukurudzy.html>
10. 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.

11. Економічний довідник аграрника / за ред. Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. Київ : Преса України, 2003. 800 с.

12. Ефективність гербіцидів в агроценозах кукурудзи / С. М. Крамарьов та ін. ; Вісник Полтавської державної аграрної академії. Сільське господарство. Рослинництво. Полтава, 2008. №3. С. 5-12.

13. Застосування гербіцидів у посівах кукурудзи: особливості та застереження. URL: <https://www.dekalb.ua/novini-ta-podii/zastosuvanna-gerbicidev-u-posivah-kukurudzi-osoblivosti-ta-zasterezenna>

14. Землеробство. URL:

<http://socrates.vsu.edu/~b04213/html/cards/getfile.php/11012.pdf>

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

16. Іващенко О. О. Пріоритетні напрями досліджень з проблем сучасної гербології. Особливості забур'яненості і захист від бур'янів у сучасних умовах. Київ : Світ, 2000. С. 3-7.

17. Каленська С. М., Таран В. Г., Данилів П.О. Розвиток кореневої системи кукурудзи на ранніх етапах розвитку. Науковий вісник НУБІП України. Сер. Агрономія. 2017. Вип.269. С.10-17.

18. 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.

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

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

21. Косолап М. П. Атлас бур'янів., Іванюк М. Ф. Анісімова А. А., Бабенко А. І., Примак І.Д., Київ, 2022, -125с.

22. Косолап М. П., та ін. Наукові основи управління бур'яновим компонентом агрофітоценозів України. Вінниця, Примак І. Д. та ін. Твори, 2021- 447с.
23. Косолап М.П. Грунтозахисне та ресурсоощадне землеробство в Україні., Муміджпнов Х.Ф., Биков М. І., Журавель О. М., Статфівка О. І. Київ, 2022 – 118с.
24. Кукурудза П8723 (ФАО 280). URL: <https://superagronom.com/nasinnya-kukurudza/p8723-id18343>
25. Кукурудза. URL: https://www.c3n.info/registration/sections/page.php?page_id=51&categ_id=41
26. Кукурудза. Вимоги до температури. URL: https://vnis.com.ua/useful-information/advice-to-the-agronomist/Kukurudza_Vymohy_do_temperatury./
27. Кукурудза: систематика, походження, ботанічний опис і біологічні особливості. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/biolog/26261/>
28. Кукурудза: цікаві факти про одну з найдавніших культур. URL: <https://agroelita.info/kukurudza-tsikavi-fakty-pro-odnu-z-najdavnishykh-kultur/>
29. Метеостанція Рівне. URL: <https://pogoda.rovno.ua/>
30. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / Є.М. Лебідь, та ін. ;Ін-т зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
31. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах /Є.М. Лебідь та ін. ;Ін-т зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2008. 11 с.
32. Мокрієнко В.А., Танчик С.П. Визначення групи стиглості гібридів кукурудзи/ Хімія, Агрономія, Сервіс, серпень. № 13-14, Київ.-С.26-30
33. Обробіток ґрунту: аби не розростались бур'яни. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/15426-obrobitok-gruntu-aby-ne-rozrostalysia-buriany.html>
34. Окрушко С. Є. Контроль чисельності бур'янів у посівах кукурудзи. *Захист рослин 2019 рік*. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/20977.pdf>

35. Основи землеробства та рослинництва Книга 2 Рослинництво: Посібник для вищих учбових закладів / П.С. Лозовіцький – К. 2010-118-120 с.
36. Особливості росту і розвитку кукурудзи залежно від строків сівби та густоти стояння рослин. URL: https://nd.nubip.edu.ua/2011_3/11mva.pdf
37. Особливості росту і розвитку рослини кукурудзи. URL: <https://www.syngenta.ua/press-release/kukurudza/osoblivosti-rostu-i-rozvitku-roslini-kukurudzi>
38. Пізні ярі хліби. Кукурудза. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-8.pizni-jari-hliby.-kukurudza.pdf>
39. Погода Рівне: основні фактори й тенденції. URL: <https://gk-press.if.ua/pogoda-rivne-osnovni-factory-j-tendentsiyi/>
40. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник/ За редакцією професора Д.Г.Тихоненка. - 6-е вид., перероб. і доп.-Х.: Майдан, 2009.- 282 с.
41. Розробка систем захисту кукурудзи залежно від погодних умов. URL: <https://superagronom.com/blog/rozrobka-sistem-zahistu-kukurudzi-zalejno-vid-pogodnih-umov>
42. Сівба кукурудзи- на що звернути увагу. URL: <https://www.agronom.com.ua/sivba-kukurudzy-na-shho-zvernuty-uvagu/>
43. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур/ За ред. дс.-г. наук В.Ф. Камінського//. -К: ВП «Едельвейс», 2012.-195 с.
44. Тернат. URL: <https://www.ukravit.ua/ternat/>
45. Удосконалення інтегрованого захисту кукурудзи в умовах Товариства з обмеженою відповідальністю «МАС СІДС УКРАЇНА» Дніпровського району Дніпропетровської області. URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/6089/1/%D0%94%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%9C.%D0%9C..pdf>
46. Характеристика ґрунтового покриву Рівненської області. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/14917/1/Vs826%20%D0%B7%D0%B0%D1%85.pdf>

47. Хортус. URL: <https://www.ukravit.ua/khortus/>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України