

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.02 – МР.1807 «С» 2024.10.11. 081 ПЗ

**КЛІЦЕНКА ВЛАДИСЛАВА РОМАНОВИЧА**

**2024 р.**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

**ФАКУЛЬТЕТ (ННІ) АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УДК 633.15:632.51:632.934

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного  
факультету

О.Л. Коваленко

(підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри  
землеробства та гербології

С.П. Танчик

(підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: “Ефективність гербіцидів у посівах кукурудзи”**

Спеціальність \_\_\_\_\_ 201 «Агрономія»

Освітня програма \_\_\_\_\_ Агрономія

Орієнтація освітньої програми \_\_\_\_\_ освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

д. с.-г. наук, професор

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

С.М.Каленкська

(ПБ)

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

доцент, к. с-г. наук

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

М.П. Косолап

(ПБ)

**Виконав**

(підпис)

В.Р. Кліценко

(ПБ студента)

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ**

**Факультет (ННІ) АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри  
землеробства та гербології**

д. с-г. наук, професор \_\_\_\_\_ **С.П. Танчик**  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

“\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ  
Кліценко Владислав Романович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма Агрономія

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи “Ефективність гербіцидів у посівах кукурудзи”

затверджена наказом ректора НУБіП України від “11”жовтня 2024р. № 1807 “С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

1. Наукова література з теми магістерської роботи.
2. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення роботи.
3. Результати спостережень, вимірів та аналізів по варіантам дослідів.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Динаміка забур'яненості посівів кукурудзи по варіантам дослідів
2. Рівень контролю проблемних видів бур'янів
3. Ріст і розвиток кукурудзи по варіантам дослідів
4. Урожайність кукурудзи по варіантам дослідів

Перелік графічного матеріалу (за потреби) Графіки загальної чисельності бур'янів по варіантам дослідів

Дата видачі завдання “\_\_” \_\_\_\_\_ 2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Косолап М.П.  
(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

Кліценко В.Р.  
(прізвище та ініціали студента)

**РЕФЕРАТ**

Магістерська робота містить результати наукових досліджень та їх аналіз, викладена на 61 сторінках тексту. Робота складається з вступу, чотирьох розділів, один з яких присвячений експериментальним дослідженням, загальних висновків, рекомендацій для виробництва, а також списку використаних джерел (53 джерела). У роботі міститься 5 рисунків та 17 таблиць. Останній етап дослідження включає статистичний аналіз отриманих даних про врожайність.

**Мета дослідження:** визначити найбільш ефективний післясходовий гербіцид та оптимальний час його застосування в посівах кукурудзи.

**Предмет дослідження:** зміни чисельності видів бур'янів та вплив післясходових гербіцидів на ріст, розвиток та врожайність кукурудзи.

**Об'єкт дослідження:** агрофітоценоз, що включає культурні рослини та бур'яни.

**Методи дослідження:** у процесі виконання роботи використовувалися загальнонаукові методи, а також спеціальні методи, такі як польові експерименти, лабораторні дослідження, статистичний аналіз та порівняльно-розрахункові методи.

**Наукова новизна:** полягає в визначенні найефективніших післясходових гербіцидів для боротьби з малорічним забур'яненням в посівах кукурудзи в умовах Лісостепу України.

**Перелік ключових слів:** кукурудза на зерно, гербіциди, врожайність, елементи структури врожаю, економічна ефективність.

Завдання до виконання магістерської кваліфікаційної роботи	3
Реферат	4
<b>ВСТУП</b>	6
<b>Розділ 1. Огляд літератури</b>	8
1.1. Кукурудза, як основна зернова культура	8
1.2. Проблема забур'яненості посівів кукурудзи	12
1.3. Використання гербіцидів у вирощуванні кукурудзи	14
<b>РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень</b>	20
2.1. Опис місця проведення досліджень	20
2.2. Характеристика ґрунтів дослідної ділянки	21
2.3. Кліматичні умови на дослідних ділянках	23
2.4. Агротехнічні аспекти дослідження	25
2.5. Програма та методика експерименту	26
<b>РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина</b>	29
3.1. Склад бур'янів у посівах кукурудзи	29
3.2. Вплив гербіцидів рівень забур'яненості	31
3.3. Вплив гербіцидів на ріст і розвиток кукурудзи	45
3.4. Вплив гербіцидів на структуру та його кількість	47
<b>РОЗДІЛ 4. Розрахунок економічної ефективності</b>	51
<b>Висновки</b>	54
<b>Пропозиції виробництву</b>	55
<b>Список використаних джерел</b>	56

**Актуальність теми.** Виробництво зерна – головне завдання сільськогосподарського виробництва. Зерно і вироблені з нього продукти завжди були ліквідними, оскільки вони становлять основу продовольчої безпеки держави.

У вирішенні цього завдання значне місце належить кукурудзі. Кукурудза (*Zea mays L.*) – одна з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення у світовому землеробстві, яка за рівнем врожайності за умов достатнього вологозабезпечення переважає багато культур.

Вона відзначається низкою кормових і харчових властивостей, використовується в різноманітних галузях сільського господарства і переробної промисловості.

Однак кукурудза належить до культур, які за відсутності належного догляду за посівами різко знижує продуктивність в т.ч. через забур'яненість посівів.

Бур'яни завдають великої шкоди сільському господарству. У посівах польових культур вони спричиняють зменшення користі від мінерального живлення, адже виносять із ґрунту велику кількість поживних речовин, витягують запаси вологи з ґрунту, сприяють розвитку грибних хвороб та шкідників. Надмірна кількість бур'янів, їх загущеність у посівах, призводить до затінення та недоотримання сонячного світла, так необхідного для процесу фотосинтезу, ускладнюють процес збирання та збільшують витрати на очищення й сушіння продукції. У сільськогосподарському виробництві бур'яни призводять до втрат врожаю на рівні від 40 до 100%, залежно від їх видового складу і чисельності. О

Одним з найактуальніших завдань для реалізації біологічного потенціалу кукурудзи є боротьба з бур'янами. Враховуючи те, що кукурудза є однією з найбільш слабких конкурентів бур'янам в агрофітоценозах, до застосування заходів, спрямованих на забезпечення сприятливих умов для її росту і розвитку, необхідно підходити відповідально. Обґрунтований підхід до захисту кукурудзи

від комплексу бур'янів потрібен як на початку вегетації так і під час усіх періодів росту і розвитку. Використання гербіцидів є невід'ємною складовою технології їх вирощування.

**Мета досліджень** виявлення кращого післясходового гербіциду, вплив норми застосування гербіциду у посівах кукурудзи.

Для реалізації наміченої мети поставлено наступні завдання:

- вивчення динаміки забур'яненості та знищення бур'янів;
- визначити вплив післясходових гербіцидів на ріст і розвиток кукурудзи;
- провести оцінку економічної ефективності використаних післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи;
- розробка рекомендацій щодо ефективних гербіцидів та норм їх внесення.

Наукова новизна полягає у проведенні досліджень щодо встановлення кращих післясходових гербіцидів проти малорічного типу забур'яненості у посівах кукурудзи в умовах Лісостепу України.

**Об'єкт досліджень:** культура кукурудза і бур'яновий склад агрофітоценозу.

**Предмет досліджень:** аналіз динаміки загальної чисельності видового складу бур'янового компоненту та процеси росту, розвитку й формування урожайності кукурудзи залежно від післясходових гербіцидів і їх норми.

**Методи дослідження.** В процесі проведення спостережень застосовувалися загальнонаукові методи досліджень та спеціальні: польовий метод, лабораторний, статистичний та порівняльно-розрахунковий.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Кукурудза, як основна зернова культура

Кукурудза - це популярна зернова, кормова і технічна культура, яка характеризується універсальністю використання і високою врожайністю. В Україні кукурудзу вирощують переважно як кормову культуру.

Зерно, силос і зелена маса кукурудзи добре перетравлюються і засвоюються організмом тварин. Так 100 кілограм зеленої маси кукурудзи, зібраної у фазі молочно-воскової стиглості, відповідають 32 кормовим одиницям, а 100 кілограм сухих стебел кукурудзи, зібраної на зерно, — дорівнюють 37 кормовим одиницям і містять 1,5 кілограма перетравного протеїну.

Зерно кукурудзи використовується на продовольчі цілі. З нього виготовляють понад 150 харчових і технічних продуктів: борошно, крупу, пластівці, крохмаль, сироп, глюкозу, спирт. Із 100 кг зерна одержують 37-40 л спирту, що на 3-5 л більше, ніж із зерна інших культур. Із зародків зерна добувають цінну харчову олію, яка має лікувальні властивості (зменшує вміст холестерину в крові і запобігає захворюванню на атеросклероз). Із стрижнів качанів виготовляють фурфурол, лігнін, ксилозу, одержують целюлозу і папір.

З 1 ц зерна можна одержати 56 кг крохмалю (або 60 кг фруктози чи 38 л спирту), 22,4 кг корму з вмістом протеїну 21%, 5,2 кг глютенного борошна і 2,7 кг кукурудзяної олії. [49]

Кукурудза - одна з найпоширеніших культур у світовому рослинництві, займає третє місце після пшениці. Найбільше кукурудзу вирощують США - майже 30 млн. га, Китай - 26 млн. га, Бразилія - 13 млн. га, Мексика - 7,7 млн. га, Індія - 6 млн. га. В Європі посівна площа становить 11,5 млн. га, а найбільше її вирощують в Румунії - понад 3 млн. га, Франції - 1,7 млн. га, Угорщині - 1,0 млн. га. [49]

Відповідно до прогнозів USDA, в 2024/25 МР показники України щодо пшениці та кукурудзи залишаться без змін. Виробництво пшениці оцінюється на рівні 22,9 млн т, експорт – 16,0 млн т. Щодо кукурудзи, то виробництво знаходиться на рівні 26,2 млн т, а експорт – 230 млн т. . Данні прогнозу USDA, в 2024/25 МР відображені в рис. 1



Рис.1. Прогноз USDA, в 2024/25 МР

Згідно з оновленими прогнозами на світовому ринку кукурудзи в 2024/25 МР передбачається зростання виробництва, але скорочення обсягів торгівлі та кінцевих запасів.[52]

Світове виробництво кукурудзи в 2024/25 МР прогнозується вищим на 2,2 млн т до 1 219,4 млн т, оскільки збільшення виробництва в Уганді, Малаві, Білорусі, Мозамбіку, Кенії та Камеруні компенсує зниження виробництва в США (-1,5 млн т до 384,6 млн т), Мексиці (-0,5 млн т до 24,5 млн т), Туреччині та ЄС (-0,2 млн т до 58,8 млн т). [53]

Очікується скорочення обсягів світової торгівлі на 1,0 млн т до 189,5 млн т. В основному це відбулося завдяки зниженню експорту кукурудзи з Бразилії (-1,0 млн т до 48,0 млн т).

Україна є однією з провідних країн-експортерів зерна у світі, посідаючи місце серед п'яти найбільших експортерів, і щорічно постачаючи на глобальний ринок понад 45 мільйонів тонн зерна. На зовнішніх ринках щорічно реалізується 75-85% української кукурудзи, а ще 15-25% залишаються для внутрішнього споживання. З них 90% йдуть на виробництво кормів. На глобальному ринку кукурудзи наша країна займає 15%. [32]

Кукурудза є одна з давніх землеробських культур. Вона є однією з найбільш продуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного призначення.

Кукурудзяне борошно широко використовують у кондитерській промисловості — для виготовлення бісквітів, печива, запіканок. Із зерна виробляють харчові пластівці, повітряну кукурудзу, крупу. Причому за вмістом білків (12,5%) кукурудзяна крупа переважає інші крупи (пшоно, ячмінну, гречану) [2]

Кукурудза, як сільськогосподарська культура, відома дуже давно. Батьківщиною її вважають райони Центральної та Південної Америки, де місцеве населення вирощувало її за кілька тисяч років до нашої ери. Після відкриття Америки кукурудзу наприкінці XV століття завезли в Іспанію, звідки вона швидко поширилась у Францію, Італію, Індію, Китай та інші країни [33].

Кукурудза належить до родини злакових Poaceae та триби Maydeae. Назва «Zea» походить від старогрецького терміна для харчових трав. Рід *Zea* налічує чотири види, серед яких *Zea mays* L. є найбільш економічно важливим [34].

Коренева система мичкувата, добре розвинена, окремі корені проникають у ґрунт на глибину 2-3 м. Стебло у кукурудзи - міцна, груба, округла соломина, заповнена нещільною паренхімою. Висота його залежно від біологічних особливостей сорту чи гібрида. Листки лінійно-ланцетні, великі, довжина листової пластинки 70-110 см, ширина 6-12 см і більше. Листок зверху

опушений, має невеликий язичок і не має вушок. Розміщуються листки на стеблі почергово, не затінюючи один одного. Волоть у кукурудзи верхівкова, розміщується на кінці центрального стебла або на верхівках бічних пагонів - пасинках. На осі волоті переважна кількість бічних гілок першого порядку, рідко на двох-трьох нижніх утворюються гілки другого порядку. Колоски з чоловічими квітками розміщені вздовж кожної гілки двома або чотирма рядами, попарно, з яких один сидячий, другий на короткій ніжці. Колоски двоквіткові; квітки тичинкові, з широкими опушеними перетинчастими колосковими лусками та тонкими м'якими - квітковими, між якими знаходиться три тичинки з двогніздими пиляками. Плід у кукурудзи - гола зернівка різних розмірів і форми, консистенції та забарвлення. [9]



Рис. 2. Рослина кукурудза звичайна — *Zea mays* L.

В Україні основними типами кукурудзи, що вирощуються на корм, є кремениста та зубовидна [5].

Дослідження показують, що 1 кг кукурудзяного зерна містить 1,34 кормових одиниць. Вміст білка в зерні кукурудзи варіюється від 9 до 12%, жиру — від 4 до 5%, а клітковини — лише 2% [4].

Вирощування кукурудзи має велике організаційно-господарське значення. Оскільки її сіють і збирають пізніше, ніж інші ярі зернові культури, є можливість краще використовувати робочу силу і сільськогосподарські машини.

Після внесення органічних і мінеральних добрив, за старанного догляду за посівами і належного міжрядного обробітку ґрунту кукурудзяне поле залишається чистим, а ґрунт розпушеним. У посушливих районах з незначним сніговим покривом куліси з кукурудзи сприяють снігозатриманню, підвищенню вологості ґрунту та врожайності озимих і ярих зернових культур[21].

## **1.2. Проблема забур'яненості в посівах кукурудзи**

Забур'яненість полів в Україні в останні 5 років має тенденцію до зростання із багатьох причин: істотне зниження рівня культури землеробства порушенням науково обґрунтованих сівозмін, вилучення з системи основного обробітку ґрунту різноглибинного лушення стерні, внесення непідготовлених органічних добрив, часткова або повна відмова від застосування гербіцидів, швидка адаптація самих рослин бур'янів до мінливих екологічних умов. Високий ступінь засміченості орного шару ґрунту насінням бур'янів призводить до підвищеного рівня забур'яненості посівів сільськогосподарських культур, що є проблемою, яка гостро постає в разі переходу до мінімізації обробітку ґрунту[19].

Окрім конкуренції за фактори життя багато видів бур'янів є місцем зберігання специфічних для багатьох сільськогосподарських культур збудників хвороб, що погіршує фітосанітарний стан полів, знижує врожайність, підвищує собівартість продукції[13].

Зниження валових зборів сільськогосподарських культур внаслідок забур'яненості становить 25–30 %, в окремих випадках перевищує 50 %, а на сильно забур'янених полях може бути зведений нанівець. Все це пояснюється високими конкурентними властивостями бур'янів з культурними рослинами за фактори життя: світло, воду, поживні речовини. Основними домінуючими видами бур'янів у посівах кукурудзи в Лісостепу України є мишій сизий (*Setaria glauca* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*), Канатник Теофраста (*Abutilon Theophrasti*), просо куряче (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.), лобода біла (*Chenopodium album*), щириця біла (*Amaranthus albus* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), дескуренія софії (*Descurainia sophia* (L.) Webbex Prantl). Субдомінуючими видами є фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.) та гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus* L.). [22]

Проведені дослідження показують, що ефективне управління бур'янами також залежить від таких агротехнічних заходів, як правильний вибір сівозміни, вирощування високоврожайних гібридів, оптимальний час та глибина посіву, підтримка оптимальної густоти стеблостою, внесення добрив, догляд за посівами та своєчасне збирання врожаю. Та основою всіх методів боротьби з бур'янами є сівозміна, яка дозволяє знижувати інтенсивність забур'яненості на полях [23].

Механічна боротьба з бур'янами має ряд переваг, таких як екологічність і збереження фізичних властивостей ґрунту. Проте, цей метод також має свої обмеження. На полях з високим рівнем забур'яненості механічна обробка ґрунту, зокрема оранка, може бути недостатньою, і в таких випадках необхідне застосування гербіцидів. Основні переваги хімічних методів боротьби з бур'янами включають зниження трудомісткості, швидкість обробки, а також відсутність ризику пошкодження кореневої системи рослин. Проте використання гербіцидів має і свої недоліки: це екологічні ризики, наявність

хімічних залишків у ґрунті та продукції, а також можливість пошкодження рослин через недотримання дозування чи подвійне обприскування [48].

Запобігти негативному впливу бур'янів у посівах кукурудзи можна лише впровадженням інтегрованої системи захисту, невід'ємним елементом якої є хімічний метод. Саме застосування гербіцидів - найефективніший захід, що дає змогу встановити необхідний контроль бур'янів до початку гербокритичного періоду конкурентних відносин з ними для кукурудзи та має цілу низку переваг над механічними заходами знищення бур'янів [27].

### **1.3. Використання гербіцидів у вирощуванні кукурудзи**

Важливим елементом сучасних технологій вирощування кукурудзи є інтегрована система захисту посівів від шкідливих організмів, першочергове місце серед яких посідає боротьба з бур'янами. Саме бур'яни є основним фактором зниження урожайності та погіршення його якості. Збитки, яких завдають бур'яни кукурудзі, перевищують втрати від шкідників, хвороб та сягають 29 % світового виробництва зерна, що в грошовому еквіваленті перевищує 100 млрд. доларів США [18].

На сьогодні існує великий асортимент препаратів для зменшення забур'яненості у посівах кукурудзи. До них належать досходові гербіциди (базові) на основі діючих речовин та їх комбінацій: ацетохлор, метолахлор, пропізохлор, диметенамід, ізоксафлютол, пендиметалін, ацетохлор + тербутилазин, метолахлор + атразин, метолахлор + тербутилазин + мезотріон та інші. Вони здатні за рахунок ефективного контролю як сходів, так і бур'янів, які проростають з насіння, забезпечувати захист посівів кукурудзи від широкого спектру однорічних злакових (пласкуха звичайна, мишій сизий та зелений) та широколистих (щиряця звичайна, лобода біла, ромашка непахуча, гірчак шорсткий) видів. Поглинаючись кореневою системою, діючі речовини гербіцидів швидко рухаються до колеоптіля або сім'ядольних листків бур'янів, викликаючи деформацію та загибель проростків. Також позитивними сторонами

внесення ґрунтових гербіцидів є низька фітотоксичність до культури, тривалий період внесення (до посіву, після посіву, але до появи сходів культури) та захисної дії (30-60 діб), що дає можливість забезпечити чистоту посівів протягом кількох «хвиль бур'янів» та створює оптимальні умови для росту і розвитку кукурудзи на початкових стадіях. Однак, досходове внесення гербіцидів, як правило, можна застосовувати тільки на ґрунтах із вмістом гумусу не менше 3–4 %, а їх ефективність в значній мірі залежить від зволоження ґрунту. За посухи вони не діють, а за інтенсивних дощів на більш легких ґрунтах може проявитися їхній фітотоксичний вплив на проростки та молоді рослини кукурудзи. Досходові гербіциди потребують якісної підготовки ґрунту (діаметр ґрунтових агрегатів не більше 1 см) та не використовуються за технологій вирощування кукурудзи No-till та Strip-till. Крім того, залежно від умов вегетаційного періоду видовий склад бур'янів може суттєво змінюватись, що і зумовлює тенденцію заміни ґрунтових гербіцидів післясходовими [15].

Післясходове застосування гербіцидів має низку переваг, до яких можна віднести можливість адекватного вибору гербіцидів залежно від видового складу бур'янів у посівах, більш повну реалізацію потенціалу механічних заходів боротьби із бур'янами, комбінованого застосування обох заходів, у тому числі і стрічкове внесення препаратів. Використання гербіцидів на ранніх стадіях розвитку бур'янів дає змогу застосовувати низькі норми, завдяки чому знижується вартість обробки і підвищується їх екологічна безпека. Післясходові гербіциди (страхові), на відміну від досходових, здатні контролювати багаторічні кореневищні та коренепаросткові бур'яни. Водночас, за наявності у структурі посівних площ великих господарств 20 % і більше кукурудзи, забезпечити ефективний контроль бур'янів за рахунок внесення у необхідні строки страхових гербіцидів не можливо. Крім того, ефективність післясходових препаратів значною мірою залежить від погодних умов, фази розвитку культури та бур'янів, а також гербокритичного періоду конкурентних взаємовідносин в агроценозах. Якщо ці вимоги порушуються, то ефективність хімічного

прополювання зменшується, поза як злакові бур'яни (мишій сизий, плоскуха звичайна) відростають повторно з вузла кушіння або ж пошкоджуються рослини кукурудзи [6, 7].

Важливою умовою внесення гербіцидів у посівах кукурудзи є дотримання регламентів їх застосування, а також рекомендацій компаній виробників засобів захисту рослин. Порушення даних умов викликає токсикацію культурних рослин, зниження продуктивності, і як наслідок, чималі матеріальні збитки. Основними вимогами застосування гербіцидів є дотримання норм витрат препаратів, строків внесення, фази росту і розвитку культури, урахування стану посівів та погодних умов. Поява деформованих сходів, порушення нормального росту та розвитку як надземної частини, так і кореневої системи кукурудзи є типовою ознакою токсикації внаслідок дії досходових гербіцидів хімічної групи хлорацетанілідів: ацетохлор, метолахлор, пендиметалін, диметенамід (рис. 2). Це обумовлено за внесення гербіциду з перевищенням максимально рекомендованої норми, перекриттям або безпосередньо перед появою сходів кукурудзи. Завищена норма внесення пендиметаліну призводить до порушення розвитку кореневої системи кукурудзи у вигляді укорочених потовщених на кінцях корінців. У подальшому спостерігається припинення розвитку кореневої системи рослин, і як наслідок, вилягання. [42]

Оптимальними для обприскування посівів кукурудзи гербіцидами є температури від +12 до +25°C. За використання гербіцидів сульфонілсечовинної групи та їх комбінацій римсульфурон, просульфурон, тифенсульфурон-метил, форамсульфурон, йодосульфурон-метил натрію, а також гормональних препаратів похідних 2,4-Д та дикамби, коли рослини кукурудзи перебувають у стресовому стані, спостерігається поява плям жовтого або білого кольору, деформація листя. Інколи при внесенні форамсульфурону, йодосульфурон-метилу натрію, тіенкарбазон-метилу напередодні або під час зниження температур (+5°C) з'являється антоціанове забарвлення листків кукурудзи.

Основою сучасної стратегії боротьби з бур'янами на полях кукурудзи є п'ять основних принципів. Перший принцип полягає в ефективному контролі важковикорінних бур'янів, таких як берізка польова, осоти та гумай, де гербіциди є найбільш надійним методом боротьби [20].

Другий принцип передбачає вибір продуктів для комплексного захисту рослин у ситуаціях, коли поля сильно засмічені різними типами бур'янів. Третій принцип акцентує на забезпеченні безпеки культурних рослин, оскільки кукурудза особливо чутлива до гербіцидів на стадії 6-7 листків, коли розпочинається формування генеративних органів і активно ростуть вторинні корені. Четвертий принцип полягає в застосуванні гербіцидів у оптимальний час, що пов'язано з попереднім принципом. П'ятий принцип стосується безпеки працівників і охорони навколишнього середовища під час використання засобів захисту [10, 11].

Застосування бакових сумішей має низку переваг, зокрема економію коштів, уповільнення розвитку резистентності бур'янів і зменшення впливу пестицидів на навколишнє середовище завдяки зниженню витрат на продукт. Сучасні гербіциди характеризуються широким спектром дії, низькою токсичністю та високою ефективністю. Однак на практиці, як показує сільськогосподарський досвід, повний контроль над бур'янами неможливо досягти лише за допомогою пестицидів, хімічних добрив або інших методів захисту [13].

Шкідливість бур'янів у посівах кукурудзи є надзвичайно високою. Запобігти їй можна лише за допомогою застосування гербіцидів, які є обов'язковим елементом інтенсивних технологій вирощування кукурудзи, а своєчасне визначення типу й ступеня забур'яненості посівів створить передумови оптимального їх застосування та отримання високих урожаїв.

Стратегія захисту кукурудзи від бур'янів повинна базуватися на біологічних особливостях гібридів та бур'янів, видовому складі бур'янів, їх чисельності та динаміки появи. Враховуючи низьку конкурентоспроможність кукурудзи до бур'янів на ранніх етапах росту і розвитку, змішаного типу забур'яненості та великих її посівних площ поєднання до- і післясходового внесення гербіцидів залишається найбільш ефективним[5].

Дослідження ефективності гербіцидів проводилося на полях кукурудзи і включало наступні препарати, такі як Лаудіс, Пріма, Мілагро, МайсТер Пауер.

Лаудіс — новий гербіцид системної дії для боротьби проти однорічних дводольних та злакових бур'янів в посівах кукурудзи . Гербіцид розроблений компанією " Bayer AG", що застосовується після сходів для захисту кукурудзи від численних видів бур'янів. Препарат містить дві діючі речовини: темботріон 200г/кг , ізоксадіфен (антидот) 100 г/кг, відносячи його до класу трікетонів і сульфонілсечовин. Форма препарату — водорозчинні гранули. Поєднання двох активних компонентів значно покращує ефективність продукту. Оптимальний гербіцидний ефект досягається для застосування у ранні фази розвитку кукурудзи від 2-х до 5-6-ти видимих листків, але основним чинником вибору часу застосування препарату є фаза розвитку бур'янів [39].

Пріма – післясходовий гербіцид системної дії для контролю однорічних та багаторічних дводольних бур'янів, падалиці ріпаку та соняшнику. Розроблений компанією «Сингента». Діючі речовини: флорасулам, 6,25 г/л, 2-етилгексилловий ефір 2,4 -Д, 452 г/л. Форма препарату – суспензійна емульсія. Препарат має швидкий термін дії, пригнічує перерослі бур'яни, контролює усі види падалиці ріпаку та соняшнику, швидко деградує в ґрунті і не створює проблем для наступних культур сівозміни . Даний гербіцид застосовують під час вегетації, у фазах від 3-х до 7 листочків кукурудзи.[41].

Мілагро - післясходовий системно- селективний гербіцид для пригнічення і знищення однорічних та багаторічних злакових та домінуючих однорічних дводольних бур'янів у посівах кукурудзи. Кукурудза показує відмінну селективність відносно цього агрохіміката. Дуже швидко розщеплюється в ґрунті перетворюючись в нешкідливі з'єднання. Розроблений компанією ТОВ «Сингента». Діюча речовина: нікосульфурон 40г/л. Препаратна форма концентрат суспензії. [43]

МайсТер Пауер – післясходовий гербіцид широкого спектра дії для боротьби з одно- і багаторічними однодольними і дводольними бур'янами в т.ч. з такими найбільш шкодо чинними, як березка польова та гірчак (види). Препарат окрім «спалюючої» дії щодо вегетативної маси бур'янів, також має ґрунтову дію, що запобігає проростанню останніх протягом усієї вегетації культури. Гербіцид розроблений компанією " Bayer AG". Діюча речовина: форамсульфарон, 31,5 г/л + йодосульфурон, 1,1 г/л + тіенкарбазон-метил, 10 г/л+ ципросульфамід (антидот), 15 г/л. Препаративна форма – олійна дисперсія. Оптимальний гербіцидний ефект досягається при застосуванні МайсТер Пауер в фазі 2-5 листків кукурудзи.[42]

## РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Опис місця проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «Атлантик Фармз 2» створено відповідно до законодавства України, діє на підставі Статуту, має головний офіс в Черкаській області, Драбівський район, с. Нехайки, вул. Хмельницького 16, код ЄДРПОУ 32967130. Керівником організації є Коваленко Олександр Сергійович.

Дослід закладено на базі ТОВ «Атлантик Фармз 2», що розташовується за адресою: с. Нехайки, Драбівський р-н., Черкаської області [48].

Основним видом діяльності товариства є вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур насіння олійних культур. Додаткові види діяльності: розведення іншої великої рогатої худоби та буйволів, розведення свиней, допоміжна діяльність в рослинництві, допоміжна діяльність в тваринництві, виробництво олії та тваринних жирів, оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин.[37].

Господарство розташоване на відстані 62 км від обласного центру міста Черкаси та за 35 км від залізничної станції Кононівка, має добре розвинуте транспортне сполучення з усіма сусідніми населеними пунктами.

Територіальне розміщення підприємства поблизу великих міст збільшує його можливості щодо одержання додаткових матеріальних цінностей і робочої сили, розширення кооперування та інтеграційних зв'язків.



Рис. 3. Локація ТОВ «Атлантік Фармз 2»

## 2.2. Характеристика ґрунтів дослідної ділянки

В ґрунтовому покриві Черкаської області переважають чорноземи типові, на піднесених місцях – сірі і світло-сірі ґрунти, а також є чорноземи опідзолені, сірі лісові, дерново-підзолисті, лучно-чорноземні, дерново-глеєві, дерново-підзолисті ґрунти. Процеси ерозії ґрунтів в області зумовлені природними факторами, такими як танення снігу, дощі, вивітрювання, а також інтенсивним обробітком схилів. Рельєф тут переважно рівнинний з невеликими пагорбами та пониженнями і є сприятливим для ведення сільськогосподарського виробництва [39].

Територія дослідної господарської одиниці ТОВ «Атлантік Фармз 2» розташована на рівнинній місцевості, де середня висота над рівнем моря не перевищує 103 м. Основні ґрунтоутворюючі породи — лесовидні відклади. Найпоширенішими ґрунтами в господарстві є чорноземи звичайні малогумусні, що формуються на лесових породах, і є характерними для цієї місцевості [46].

Чорнозем є високо родючим ґрунтовим шаром, з високим вмістом гумусу (особливо в верхніх шарах), має явно виражену зернисто-грудкувату структуру, найкращим чином підходить для використання в землеробстві [52].

Таблиця 2.1

**Агрономічна характеристика основних ґрунтів у господарстві.**

№ п\п	Тип ґрунту	Механічний склад	pH	Гумус, %	Глибина гумусового горизонту, см
1	Чорнозем опідзолений	Легка глина	6,5	4,34	66
2	Чорнозем типовий малогумусний	Середній суглинок	7,1	4,7	64
3	Чорнозем типовий середньогумусний	Середній суглинок	6,3	4,30	69

Чорноземи типові та звичайні є домінуючими ґрунтами на великих територіях Лісостепу й Степу. Вони здебільшого формуються на лесах, що займають міжрічкові плато та верхні річкові тераси. Гранулометричний склад таких ґрунтів варіюється від великопилювато-легкосуглинкових на півночі до важкосуглинкових і легкоглинистих на південь. Підґрунтові води, як правило, залягають глибше 5 м і не впливають на процеси ґрунтоутворення. Товщина гумусного шару може становити від 80 до 130 см. Вміст гумусу у верхньому шарі малогумусних ґрунтів складає 3,5–5,5%, а у середньогумусних — 5,5–6,5%. Останні більш характерні для східних регіонів Лісостепу та Степу. Реакція ґрунтового розчину є слабкислою або близькою до нейтральної. Водно-фізичні властивості ґрунтів сприятливі для ведення сільського господарства. Вміст вологи в ґрунтах піддається значним сезонним і річним коливанням, за винятком Західного Лісостепу, де дефіцит вологи спостерігається тільки в окремі роки. Ці ґрунти мають високу потенційну родючість і підходять для вирощування різних сільськогосподарських культур [22].

Чорноземи є одними з найродючіших ґрунтів, тому важливим є впровадження ефективних методів збереження та накопичення вологи в ґрунті, створення лісосмуг і забезпечення затримки снігу. Також необхідно активно боротися з водною ерозією в Лісостепу та вітровою ерозією в степових районах.

Для підвищення родючості ґрунтів важливо дотримуватись правильних систем сівозміни, що включають різноманітні культури. Хоча ґрунт містить достатню кількість поживних елементів, для отримання високих урожаїв необхідне застосування мінеральних добрив, а органічні добрива слід вносити для підтримки рівня гумусу та збереження фізичних і водних властивостей ґрунту [52].

Досліди закладалися на чорноземі типовому середньогумусному.

### **2.3. Кліматичні умови на дослідних ділянках**

Клімат Черкаської області залишається помірно-континентальним, теплим, з достатнім зволоженням. Зими, як правило, м'які; середня температура січня становить близько  $-5$  °С. Літо тепле, середня температура липня варіюється від  $18$  до  $23$  °С. Опадів за рік у регіоні випадає в середньому  $550$ – $650$  мм [52]. Середньорічна кількість опадів складає  $550$ – $650$  мм, коефіцієнт зволоження —  $1,2$ – $1,3$ . Середньорічна температура досягла  $+7,2$  °С. Безморозний період триває близько  $160$ – $170$  днів. Переважають вітри західних і південно-західних напрямків, що є характерним для переходу від лісу до степу, тобто для лісостепової зони [39].

Територія ТОВ «Атлантик Фармз 2» знаходиться в межах Правобережного Лісостепу, що характерно для кліматичних умов цього регіону. Вивчення кліматичних і ґрунтових умов є важливим для визначення оптимальних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Глобальні зміни клімату роблять необхідним дослідження адаптації рослин до нових умов, що вимагає удосконалення технологій і вибору підходящих сортів для різних кліматичних зон. Оптимальний рівень тепла і вологи є важливим фактором для ефективного вирощування культур в умовах сучасного клімату [24].

Початок зими настає, коли середньодобова температура протягом кількох днів опускається до 0 градусів, і стабілізується на мінусових значеннях. Зима триває близько 3,5–4 місяців, з середньодобовими температурами, що стають від'ємними вже в середині листопада. Протягом зимових місяців температура може змінюватися в залежності від вторгнення різних повітряних мас, що викликає коливання погодних умов від похмурих і дощових до ясних та морозних періодів [50].

Переважають східні та південно-східні вітри, особливо в спекотні літні місяці, коли знижена вологість повітря може привести до виникнення суховіїв. Це призводить до зниження вологості в орному шарі ґрунту і його подальшого розпилення.

Метеорологічні показники погоди по ТОВ «Атлантик Фармз 2» с. Нехайки, Золотоніського р-ну, Черкаської області року (за даними метеостанції) наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

**Метеорологічні показники сезону 2024 року по ТОВ «Атлантик Фармз 2»  
с. Нехайки, Золотоніського р-ну, Черкаської області  
(за даними метеостанції)**

Місяці	Температура повітря, °С			Опади, мм	Відносна вологість, %  середнє значення	Середня швидкість вітру, м/с
	середнє значення	максимум	мінімум			
Березень	4,7	23,9	-4,7	34,2	89,32	1,7
Квітень	13,4	26,9	0,2	38,9	89,48	2,0
Травень	16,2	28,2	1,1	77,3	55,88	1,8
Червень	22,1	32,1	12,5	92,8	73,37	1,6
Липень	25	36	13,9	52,2	82	1,6
Серпень	22,7	34,6	10,2	14,4	74,95	1,3
Вересень	20,2	31,8	7,7	29,7	67,94	2,1

Вегетаційний період з температурою вище 5°C у Черкаській області триває з 10 квітня по 20 жовтня, тобто близько 200 днів. Це дозволяє вирощувати широкий спектр сільськогосподарських культур, зокрема озиму пшеницю, ячмінь, жито, просо, кукурудзу, соняшник та цукровий буряк [45].

#### 2.4. Агротехнічні аспекти дослідження.

Технологія вирощування кукурудзи, застосована на дослідних ділянках ТОВ «Атлантик Фармз 2», є типовою для умов Правобережного Лісостепу України. Попередником на даних ділянках виступала соя. Після збору врожаю 2023 року було проведено дискування на глибину 6-8 см, що сприяло активізації бур'янів для подальшого їх знищення. Як тільки бур'яни почали проростати, проводилася оранка на глибину 23-25 см, що дозволяло не тільки знищити

бур'яни, а й виконати інші необхідні технологічні операції. Через два-три тижні після оранки було проведено боронуванням для вирівнювання поля та закриття вологи. На початку квітня, коли температура ґрунту досягла 8-10°C, що є оптимальними умовами для посіву кукурудзи, була проведена передпосівна культивуація на глибину 6-8 см, що забезпечувала належне загортання насіння. Після культивуації був здійснений посів з прикочуванням за допомогою легких котків. Ширина міжрядь складала 70 см. Норма висіву кукурудзи встановлювалася відповідно до рекомендацій для нестійкого зволоження, з плановою густиною 55-65 тис. рослин на гектар. Одночасно з посівом вносили нітроамофос N16P16K16 в кількості 100 кг/га. Збір врожаю здійснювався за допомогою комбайна John Deere [49].

Слід зазначити, що через неодноразове застосування гербіцидів у попередніх роках на досліджуваних ділянках сформувався обмежений видовий склад бур'янів.

## **2.5. Програма та методика експерименту**

Дослід двофакторний дослід (фактор А – гербіциди, фактор Б - доза внесення) закладався у трьохкратній повторності, гібрид – СИ Феномен [44]. Площа на якій проводився експеримент складається 6 ділянок, одна з яких ділянка контролю (без внесення гербіцидів). Гербіциди вносили в фазі 3-4 листки.

Фактор А – перелік гербіцидів з якими проводився дослід наведено в таблиці 2.3

## Схема досліду (фактор А)

№ п/п	Варіант досліду	Вміст діючої речовини
1.	Лаудіс 0,5 кг/га	Темботріон 200 г/кг +
2.	Лаудіс 0,4 кг/га	ізоксадифен 100 г/кг
3.	Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/га	Флорасулам 6,25 г/л +
4.	Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га	2-етилгексиловий ефір 2,4Д 452,5 г/л
5.	МайсТер Пауер 1,4 л/га	Форамсульфурон 31,5 г/л + йодосульфурон 1,0 г/л + тіенкарбазон-метил 10 г/л + ципросульфамід (антидот) 15 г/л
6.	Контроль (без гербіцидів)	-

Фактор Б – гербіциди вносили з різними дозами. Порівнювали гербіциди з різними дозами і один з оптимальною, запропонованою виробником.

Програма досліджень передбачала наступні етапи спостережень: вимірів, розрахунків та аналізів:

- **Фенологічні спостереження.** Початком фази вважали день, коли її настання спостерігалось у 10% рослин, а завершення фази – у 75% рослин. За кожною фазою розвитку рослин проводили спостереження шляхом візуального оцінювання та прямого підрахунку рослин. Фіксувалися наступні фази: сходи, утворення 3-4, 5-6, 10-11 листків, цвітіння та дозрівання (молочна і повна стиглість). Для кожної фази проводили виміри висоти рослин на ділянках усіх варіантів досліду.

- **Облік засміченості посівів кукурудзи** проводили кількісним методом на чотирьох етапах: у фазах 3-4 (до внесення гербіцидів) і через 7, 15 та 30 днів

після внесення гербіцидів. Визначали видовий склад бур'янів та їх кількість. Для підрахунку бур'янів використовували рамки розміру 0,25 м<sup>2</sup>, при цьому кожне вимірювання повторювали тричі.

- **Збирання врожаю** проводили в фазі повної стиглості зерна. Для визначення показників врожаю з кожної ділянки відбирали по 10 качанів кукурудзи.

- **Економічна ефективність** розраховувалася за загальноприйнятими методами.

Розрахунок та обробка результатів досліджень проводилась за методом дисперсійного аналізу згідно з Б.О. Доспеховим (1985) із використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel [6].

На основі результатів аналізу, спостережень, вимірів та розрахунків були зроблені висновки щодо засміченості посівів, видового складу бур'янів та структури врожаю. Відповідно отриманих даних спостерігається мала засміченість бур'янами. Що свідчить про дотримання підприємством всіх заходів захисту посівів.

## РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Склад бур'янів у посівах кукурудзи

Одним із пріоритетів отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур є боротьба з бур'янами. То ж для розробки ефективних методів боротьби з бур'янами кожне сільськогосподарське підприємство повинно регулярно проводити моніторинг, облік та аналіз забур'яненості на полях сівозміни та інших угіддях.

Проводячи дослідження на дослідній ділянці виявили наступне: основними бур'янами в посівах кукурудзи були однорічні види, серед яких найпоширенішим був мишій зелений (*Setaria viridis* L), пізній ярий бур'ян. З однорічних двосім'ядольних найбільшу кількість становили ярі ранні бур'яни, зокрема амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L), щириця звичайна (*Amaranthus retriflexus* L) і пізній соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L). Також зустрічалися редька дика (*Raphanus rahunistrum* L) та лобода біла (*Chenopodium album* L) в меншій кількості. Серед багаторічних бур'янів спостерігались поодинокі рослини берізки польової і осоту рожевого. Структура видового складу бур'янів на дослідних ділянках в посівах кукурудзи представлена на рис.4. Таким чином, аналіз результатів свідчить, що забур'яненість на дослідних ділянках мала малорічний характер, з переважанням дводольних видів бур'янів.

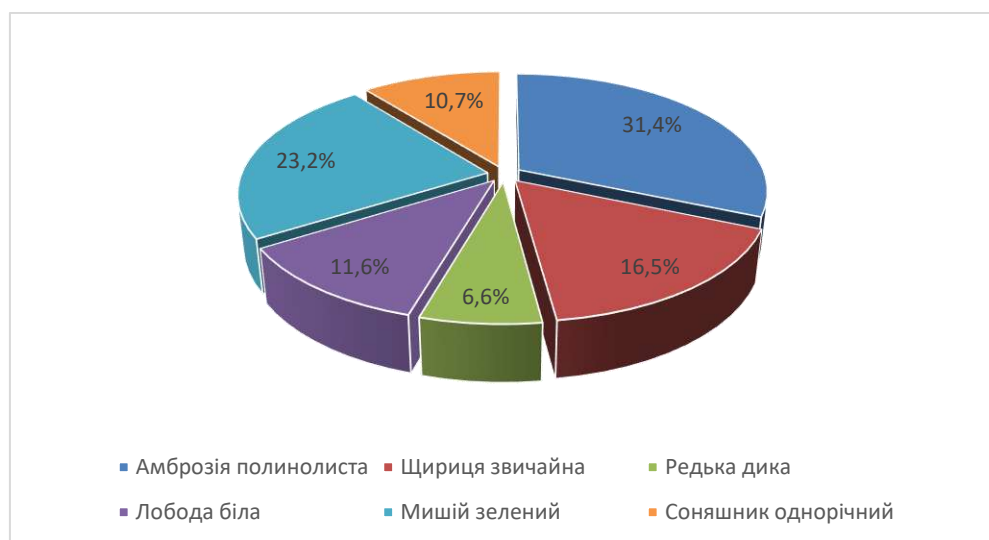


Рис. 4. Структура видового складу бур'янів у посівах кукурудзи

За результатами проведеного дослідження щодо видового та кількісного складу бур'янів в посівах кукурудзи ( фаза 3-4 листків) до внесення гербіциді. було виявлено, що домінуючу роль в бур'яновому угрупованні мають амброзія полинолиста та мишій зелений. Щириця звичайна, лобода біла та соняшник однорічний – субдомінанти бур'янової синузії. Редька дика– супутній вид (таблиці 3.1, 3.2, 3.3).

Таким чином, на дослідних ділянках до проблемних можна віднести 5 видів: амброзію полинолисту, мишій зелений, щириця звичайна, лободу білу та соняшник однорічний (падалиця).

Таблиця 3.1

**Фітоценотична роль видів у бур'яновій синузії кукурудзи до  
внесення гербіцидів ( фаза 3-4 листків).**

№ п/п	Вид бур'яну	Чисельність (шт/м <sup>2</sup> )	%	Фітоценотична роль виду
1.	Амброзія полинолиста <i>Ambrosia artemisifolia L</i>	38	31,4	Домінант
2.	Щириця звичайна <i>Amaranthus retrjflexus L</i>	20	16,5	Субдомінант
3.	Редька дика <i>Raphanus rahanistrum L</i>	8	6,6	Супутній вид
4.	Лобода біла <i>Chenopodium album L</i>	14	11,6	Субдомінант
5.	Мишій зелений <i>Setaria viridis L</i>	28	23,2	Домінант
6.	Соняшник однорічний <i>Helianthus annuus L</i> (падалиця)	13	10,7	Субдомінант
<b>Загальна кількість:</b>		<b>121</b>	<b>100</b>	

За даними таблиці 3.1 можна зробити висновок, що домінантним бур'янами є амброзія полинолиста (38 шт/м<sup>2</sup>) та мишій зелений (28 шт/м<sup>2</sup>).

### 3.2. Вплив гербіцидів на рівень забур'яненості

Бур'яни є постійною проблемою для сільгоспвиробників, оскільки вони конкурують із сільськогосподарськими культурами за поживні речовини, воду та сонячне світло. Післясходові гербіциди пропонують ефективне рішення боротьби з бур'янами, які вже з'явилися після посадки врожаю. Їх застосовують до бур'янів, що активно ростуть, дозволяючи їм поглинути гербіцид і загинути, а також забезпечують гнучкість у термінах боротьби з бур'янами. Останніми часом використання післясходових гербіцидів набуває все більшого поширення при вирощуванні багатьох культур. Основними перевагами післясходових гербіцидів є: можливість оцінити видовий склад бур'янів, оптимізувати агротехнічні заходи і використовувати гербіциди чи їх системи для доповнення або заміни. У той же час, ефективність застосування гербіцидів сильно залежить від погодних умов і вимагає високої технічної дисципліни.

На сьогодні виробники засобів захисту рослин пропонують широкий спектр препаратів для захисту посівів кукурудзи від бур'янів у післясходовий період.

Перше дослідження проводилось до внесення гербіцидів в період сходів усіх видів бур'янів і фазі росту кукурудзи 3-4 листка.

Внесення гербіцидів проводилось при сприятливих погодних умовах з (26.05.2024р.). Так на ділянці №1 було внесено препарат Лаудіс 0,5 кг/га, на ділянці №2 - Лаудіс 0,4 кг/га. На ділянці №3 внесено бакову суміш препаратів Пріма 0,4 л/га і Мілагро 1,0 л/га на ділянці №4 - бакову суміш препаратів Пріма 0,3 л/га і Мілагро 1,0 л/га. На ділянці №5 внесено препарат МайсТер Пауер 1,4 л/га, та ділянка №6 без внесення гербіциду для контролю щодо ефективності внесених препаратів.

Друге дослідження проводимо на 7-й день (02.06) після внесення гербіцидів).

Результати досліджень наведені в таблицях 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6.

Таблиця 3.2

**Ефективність гербіцидів на 7 день внесення  
препарат Лаудіс 0,5 кг/га**

№ п/п	Вид бур'яну	Чисельність до внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Чисельність на 7 день після внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Різниця, (шт/м <sup>2</sup> ).	Ефективність, Препарату, %
1.	Амброзія полинолиста <i>Ambrosia artemisifolia L</i>	38	14	24	63,2
2.	Щириця звичайна <i>Amaranthus retroflexus L</i>	20	6	14	70,0
3.	Редька дика <i>Raphanus rahyanistrum L</i>	8	3	5	62,5
4.	Лобода біла <i>Chenopodium album L</i>	14	5	9	64,3
5.	Мишій зелений <i>Setaria viridis L</i>	28	10	18	64,5
6.	Соняшник однорічний <i>Helianthus annuus L</i> (падалиця)	13	6	7	53,8
<b>Загальна кількість:</b>		<b>121</b>	<b>44</b>	<b>77</b>	<b>63,6</b>

За даними таблиці 3.2 відмічається значне зменшення бур'янів на 7 день з моменту внесення , з 121 шт/м<sup>2</sup> до 44 шт/м<sup>2</sup> (різниця 77 шт/м<sup>2</sup>). Спостерігається якісна робота препарату Лаудіс при нормі внесення 0,5 кг/га.

Таблиця 3.3

**Ефективність гербіцидів на 7 день внесення  
препарат Лаудіс 0,4 кг/га**

№ п/п	Вид бур'яну	Чисельність до внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Чисельність на 7 день після внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Різниця, (шт/м <sup>2</sup> )	Ефективність, Препарату %
1.	Амброзія полинолиста <i>Ambrosia artemisifolia L</i>	38	17	21	55,3
2.	Щириця звичайна <i>Amaranthus retriflexus L</i>	20	10	10	50,0
3.	Редька дика <i>Raphanus raphanistrum L</i>	8	4	4	50,0
4.	Лобода біла <i>Chenopodium album L</i>	14	8	6	42,9
5.	Мишій зелений <i>Setaria viridis L</i>	28	12	16	57,1
6.	Соняшник однорічний <i>Helianthus annuus L</i> (падалиця)	13	7	6	46,2
<b>Загальна кількість:</b>		<b>121</b>	<b>58</b>	<b>63</b>	<b>52,1</b>

За даними таблиці 3.3 відмічається значне зменшення бур'янів на 7 день після внесення гербіциду, з 121 шт/м<sup>2</sup> до 58 шт/м<sup>2</sup> (різниця 63 шт/м<sup>2</sup>).

Спостерігається також якісна робота препарату Лаудіс при нормі внесення 0,4 кг/га, проте кількість бур'янів більша ніж при нормі 0,5 кг/га на 11,5%.

Таблиця 3.4

**Ефективність гербіцидів на 7 день внесення  
препарати Пріма 0,4 л/га і Мілагро 1,0 л/га**

№ п/п	Вид бур'яну	Чисельність до внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Чисельність на 7 день після внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Різниця, (шт/м <sup>2</sup> )	Ефективність, Препарату %
1.	Амброзія полинолиста <i>Ambrosia artemisifolia L</i>	38	15	23	60,5
2.	Щириця звичайна <i>Amaranthus retriflexus L</i>	20	8	12	60,0
3.	Редька дика <i>Raphanus raphanistrum L</i>	8	3	5	62,5
4.	Лобода біла <i>Chenopodium album L</i>	14	6	8	57,1
5.	Мишій зелений <i>Setaria viridis L</i>	28	8	20	71,4
6.	Соняшник однорічний <i>Helianthus annuus L</i> (падалиця)	13	7	6	46,2
<b>Загальна кількість:</b>		<b>121</b>	<b>47</b>	<b>74</b>	<b>61,1</b>

За даними таблиці 3.4 відмічається значне зменшення бур'янів, з 121 шт/м<sup>2</sup> до 47 шт/м<sup>2</sup> (різниця 74 шт/м<sup>2</sup>), ефективність такої бакової суміші склала 61,1%. На 7 день внесення спостерігається якісна робота бакової суміші препаратів **Пріма 0,4 л/га і Мілагро 1,0 л/га**

Таблиця 3.5

**Ефективність гербіцидів на 7 день внесення  
препарати Пріма 0,3 л/га і Мілагро 1,0 л/га**

№ п/п	Вид бур'яну	Чисельність до внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Чисельність на 7 день після внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Різниця, (шт/м <sup>2</sup> )	Ефективність, Препарату %
1.	Амброзія полинолиста <i>Ambrosia artemisiifolia</i> <i>L</i>	38	18	20	52,6
2.	Щириця звичайна <i>Amaranthus retriflexus</i> <i>L</i>	20	11	9	45,0
3.	Редька дика <i>Raphanus raphanistrum</i> <i>L</i>	8	4	4	50,0
4.	Лобода біла <i>Chenopodium album L</i>	14	8	6	42,9
5.	Мишій зелений <i>Setaria viridis L</i>	28	10	18	64,3
6.	Соняшник однорічний <i>Helianthus annuus</i> <i>L</i> (падалиця)	13	8	5	38,5
<b>Загальна кількість:</b>		<b>121</b>	<b>59</b>	<b>62</b>	<b>51,2</b>

За даними таблиці 3.5 відмічається значне зменшення бур'янів, з 121 шт/м<sup>2</sup> до 59 шт/м<sup>2</sup> (різниця 62 шт/м<sup>2</sup>). Спостерігається якісна робота препарату бакової суміші Пріма при нормі внесення 0,3 л/га. та Мілагро 0,1л/га.

Таблиця 3.6

**Ефективність гербіцидів на 7 день внесення  
препарат МайсТер Пауер 1,4 л/га**

№ п/п	Вид бур'яну	Чисельність до внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Чисельність на 7 день після внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Різниця, (шт/м <sup>2</sup> )	Ефективність, Препарату %
	<b>Контрольна ділянка</b>	<b>121</b>	<b>154</b>	-	-
1.	Амброзія полинолиста <i>Ambrosia artemisifolia</i>	38	13	25	65,8
2.	Щириця звичайна <i>Amaranthus retriflexus</i> <i>L</i>	20	7	13	65,0
3.	Редька дика <i>Raphanus raphanistrum</i> <i>L</i>	8	3	5	62,5
4.	Лобода біла <i>Chenopodium album</i>	14	5	9	64,3
5.	Мишій зелений <i>Setaria viridis L</i>	28	9	19	67,8
6.	Соняшник однорічний <i>Helianthus annuus L</i> (падалиця)	13	6	7	53,8
<b>Загальна кількість:</b>		<b>121</b>	<b>43</b>	<b>78</b>	<b>64,4</b>

Для порівняння на ділянці №5 використали препарат МайсТер Пауер при нормі внесення 1,4 л/га. Дані зазначено в таблиці 3.6. Згідно результатів відмічається значне зменшення бур'янів, з 121 шт/м<sup>2</sup> до 43 шт/м<sup>2</sup> (різниця 78 шт/м<sup>2</sup>).

Як видно з таблиць 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6. на 7 день після обробку гербіцидами вже маємо результати щодо зовнішнього вигляду бур'янів: дрібні рослини сухі, більш підрослі мають пригнічений вигляд з підсохнутою точкою росту та світло-

зелений подекуди жовтий колір забарвлення листя. Кукурудза виглядає добре, впливу гербіцидів не виявлено.

Провівши аналіз бачимо наступне: зменшення дози внесення гербіцидів показало меншу ефективність при зменшенні дози внесення по Лаудіс 0,5 кг/га і 0,4 кг/га на 11,5%, по баковій суміші препаратів Пріма 0,4 л/га і Мілагро 1,0 л/га та Пріма 0,3 л/га і Мілагро 1,0 л/га різниця складає 9,9%.

Найбільш ефективним препаратом щодо пригнічення та знищення бур'янів через 7 днів після внесення гербіцидів є МайсТер Пауер 1,4 л/га, його ефективність склала 64,4%. Найменшу ефективність маємо в баковій суміші препаратів Пріма 0,3 л/га і Мілагро 1,0 л/га – 51,2%. Загалом всі три препарата на даному етапі спрацювали добре.

На ділянці де не проводилася обробка, бур'яни майже повністю вкрили всю поверхню і добре розвиваються, пригнічуючи розвиток кукурудзи.

На п'ятнадцятий день після внесення гербіцидів проводимо наступне дослідження, оцінюючи зовнішній вигляд та кількість бур'янів на ділянках. Візуально бачимо відмінну роботу хімічних препаратів. Бур'ян майже повністю знищено, він сухий, поодинокі рослини бур'яну мають пригнічений вигляд, призупинення в розвитку. Кукурудза в фазі 6-7 листочків перейшла в фазу активного росту. Результати наведено в таблиці (Таблиця 3.7)

Таблиця 3.7

**Ефективність гербіцидів на 15 день після внесення**

№ п/п	Внесений гербіцид	Чисельність до внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Чисельність на 15 день після внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Різниця (шт/м <sup>2</sup> )	Ефективність препаратів, %
1.	Лаудіс 0,5 кг/га	121	7	114	<b>94,2</b>
2.	Лаудіс 0,4 кг/га	121	13	108	<b>89,3</b>
3.	Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/га	121	10	111	<b>91,7</b>
4.	Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га	121	17	104	<b>86,0</b>
5.	МайсТер Пауер 1,4 л/га	121	5	116	<b>95,9</b>
6	Контрольна ділянка	121	185	-	-

На даному етапі дослідження всі гербіциди спрацювали відмінно і мають високий результат ефективності 85-95%. Найкращий показник МайсТер Пауер 1,4 л/га - 95,9 %, найнижчий - Пріма 0,3 л/га. + Мілагро 1,0 л/га – 86,0%.

На контрольній ділянці відмічаємо домінування бур'янів, пригнічений ріст кукурудзи. Це свідчить про переважання темпів росту бур'янистих видів над рослинами кукурудзи, для якої характерним є уповільнений ріст в початкових фазах розвитку. Це є біологічною основою низької конкурентної здатності кукурудзи та високого негативного впливу бур'янів на цю культуру у перший період вегетації культури.

Останнє дослідження проводимо на тридцятий день після внесення хімічних препаратів. Кукурудза знаходиться в стадії розвитку в фазі 11-12

листіків, висота стебла 80-85 см. Бачимо проростання невеликої кількості нових бур'янів, що на даному етапі розвитку рослини кукурудзи не матимуть суттєвого впливу.

Таблиця 3.8

### Ефективність гербіцидів на 30 день після внесення

№ п/п	Внесений гербіцид	Чисельність до внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Чисельність на 30 день після внесення (шт/м <sup>2</sup> )	Різниця (шт/м <sup>2</sup> )	Ефективність препаратів, %
1.	Лаудіс 0,5 кг/га	121	35	86	<b>71,0</b>
2.	Лаудіс 0,4 кг/га	121	45	76	<b>62,8</b>
3.	Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/га	121	35	83	<b>68,6</b>
4.	Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га	121	47	73	<b>60,3</b>
5.	МайсТер Пауер 1,4 л/га	121	30	91	<b>75,2</b>
6	Контрольна ділянка	121	216	-	-

За результатами досліджень обліку забур'яненості посівів кукурудзи за останній період спостережень (30 днів після внесення) бачимо, що найвища ефективність гербіцидів (порівняно з контролем) була досягнута при внесенні в фазу 3-4 листків на варіантах, де застосовували МайсТер Пауер 1,4 л/га – 75,2% та Лаудіс 0,5 кг/га -71,0%, трохи нижча ефективність була в баковій суміші препаратів Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/га - 68,6% . Менша ефективність була відзначена на варіанті з Лаудіс 0,4 кг/га -62,8%. Найменші показники маємо з

препаратами Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га 60,3%, що можна пояснити зниженням норми внесення препарату.

На контрольній ділянці бур'яни займають домінуючу позицію. Як кажуть в народі «вовки виють». Кукурудза слабо розвинута, пригнічена.

Результати з обліків ефективності гербіцидів у посівах кукурудзи на 7 день після внесення (02.06), на 15 день після внесення (15.06.) та 30 день (25.06) при внесенні препаратів у фазу 3-4 листків подано на рис. 5

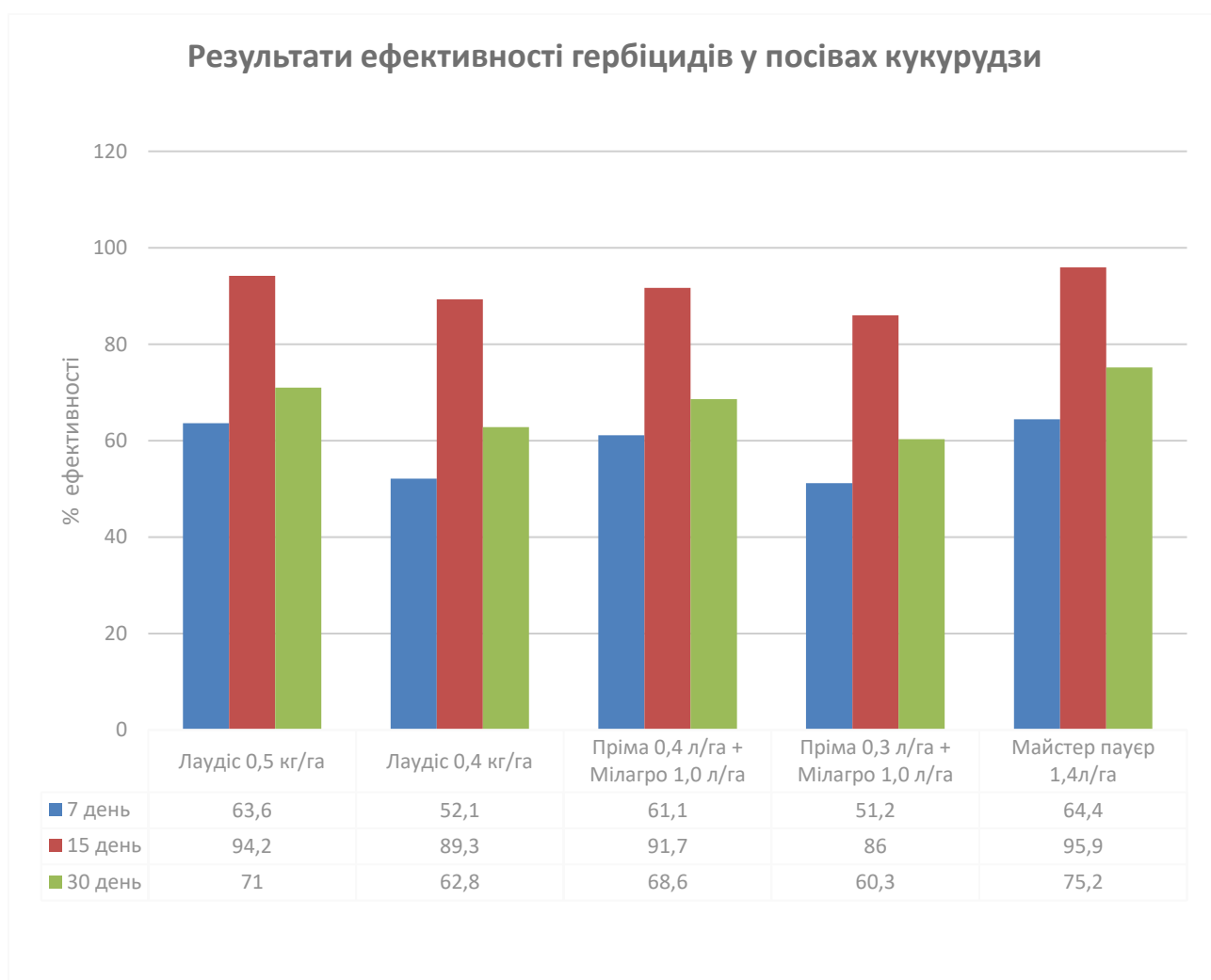


Рис. 5. Результати ефективності гербіцидів у посівах кукурудзи

Спостерігаючи за дослідними ділянками бачимо, що вже через 2-3 дні після внесення гербіцидів відбувалися наступні зміни: припинення росту бур'янів, пожовтіння молодого листя та відмирання стебел від основи. В

залежності від стадії розвитку бур'янів, вони майже повністю гинули протягом 10-15 днів. Слід зазначити, що на 30 день після обробки хімпрепаратами спостерігаємо поновлення чисельності бур'яну. Рослини мали пригнічений стан, а саме послаблена і витончена коренева система, дефіцит хлорофілу (блідий колір листя) і конкурувати з кукурудзою за вологу і поживні речовини не можуть.

За результатами спостереження бачимо, що найбільша біологічна ефективність гербіцидів фіксувалася в період через 15 днів після внесення. Знищення бур'янів складало 86,5 - 95,5% в залежності від внесеного гербіциду. Таким чином проведемо аналіз ефективності гербіцидів за період через 15 днів після обробки препаратами.

Ефективність дії різних гербіцидів проти проблемних видів бур'янів наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

### Ефективність дії гербіцидів проти проблемних видів бур'янів

№ п/п	Варіант досліджу	Дата обліку	Ефективність (%) по бур'янах					
			Амброзія полюлиста	Щириця звичайна	Редька дика	Лобода біла	Мишій зелений	Соняшник однорічний
1.	Лаудіс 0,5 кг/га	02.06.24	63,2	70,0	62,5	64,3	64,5	53,8
		15.06.24	93,1	90,1	97,1	91,9	90,1	94,1
		25.06.24	66,1	70,0	70,2	68,1	70,1	72,0
2.	Лаудіс 0,4 кг/га	02.06.24	55,3	50,0	50,0	42,9	57,4	46,2
		15.06.24	87,1	86,1	89,0	87,1	89,0	91,0
		25.06.24	60,1	65,5	61,0	60,1	61,1	70,0
4.	Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/га	02.06.24	60,5	60,0	62,5	57,1	71,4	46,2
		15.06.24	91,0	88,3	89,9	90,2	93,4	90,8
		25.06.24	65,7	68,1	68,4	67,1	77,4	70,8

5.	Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га	02.06.24	52,6	45,0	50,0	42,9	64,3	38,5
		15.06.24	86,0	85,3	85,9	84,6	86,3	86,9
		25.06.24	58,1	56,2	56,1	57,1	67,2	62,2
6.	МайсТер Пауер 1,4 л/га	02.06.24	65,8	65,0	62,5	64,3	67,8	53,8
		15.06.24	95,4	93,1	97,1	91,1	90,3	94,1
		25.06.24	74,0	75,2	70,2	68,3	71,6	76,0
7.	Контроль	02.06.24	123,6	140,0	137,5	128,6	125,0	125,1
		15.06.24	139,5	175,0	187,5	150,0	157,1	130,7
		22.06.24	160,1	199,9	212,5	185,7	185,7	153,8

Згідно з отриманими даними, найкращі результати на 15 день щодо знищення основного проблемного виду, амброзії полинолистої, показав гербіцид МайсТер Пауер при внесенні в нормі 1,4 л/га (ефективність склала 95,4%) та гербіцид Лаудіс при нормі 0,5 кг/га - 93,1%. Ця суміш з меншою дозою внесення Лаудіс 0,3 кг/га спрацював гірше, ефективність склала 86,0%. Таким чином зниження норми внесення на 0,1 л/га дещо знизило фітотоксичний вплив препарату на амброзію, і ефективність зниження її чисельності зменшилась на 6,0%. Подібна тенденція спостерігалася і при впливі препарату на інші види бур'янів : ефективність зменшилась в середньому на 4,5%.

Бакова суміш гербіцидів Пріма 0,4 л/га і Мілагро 1,0 л/кг показав дещо нижчу ефективність проти амброзії полинолистої - 91,0%, а зменшення дози цього препарату дало ефективність 86,0% , що на 7,1% менше. Однак, варто відзначити, що ці гербіциди краще, ніж Лаудіс (90,1%) і МайсТер Пауер (90,3%), контролювали чисельність мишію зеленого. Уже через 15 днів після обробки ефективність знищення мишію зеленого становила 93,4%. Менша його доза 0,3 л/га спрацювала гірше ефективність склала 86,3%, що менше на 7,1% .

Стабільно високу ефективність до даних проблемних видів проявив гербіцид МайсТер Пауер. Вона досягала 95,5% через 15 днів після внесення.

Загалом всі препарати спрацювали добре, але зменшення дози внесення зменшило і ефективність дії препарату.

Ефективність внесених гербіцидів в порівнянні з контрольною ділянкою наведено в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

**Ефективність гербіцидів на до контрольної ділянки після внесення**

№ п/п	Внесений гербіцид	на 7 день після внесення		на 15 день після внесення		на 30 після день внесення	
		Чисельність (шт/м <sup>2</sup> )	Ефективність до контролю, %	Чисельність (шт/м <sup>2</sup> )	Ефективність до контролю, %	Чисельність, (шт/м <sup>2</sup> )	Ефективність до контролю, %
1.	Лаудіс 0,5 кг/га	44	28,6	7	3,7	35	16,2
2.	Лаудіс 0,4 кг/га	58	37,7	13	7,0	45	20,8
3.	Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/га	47	30,5	10	5,4	35	16,2
4.	Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га	59	38,3	17	9,2	47	21,8
5.	МайсТер Пауер 1,4 л/га	43	27,9	5	2,7	30	13,9
6	Контрольна ділянка	154	100	185	100	216	100

Аналізуючи дані таблиці 3.10 бачимо, що найбільшу ефективність (найменша кількість бур'янів) на кожному етапі спостереження виявив щодо контрольної ділянки (без внесення гербіцидів) гербіцид МайсТер Пауер при

нормі внесення 1,4 л/га. Так на 7 день ефективність склала 27,9%, на 15 день – 2,7% і на 30 день – 13,9% до показників контрольної ділянки. Дещо меншу ефективність спостерігаємо при внесенні гербіциду Лаудіс 0,5 кг/га – 28,6%, 3,7% та 16,2% відповідно. Цей же гербіцид з меншою дозою внесення мав ще нижчу ефективність: 37,7%, 7,0%, 20,8% відповідно на 7, 15, 30 день.

Найменшу ефективність маємо по баковій суміші Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га – 38,3% , 9,2 % та 21,8% на 7, 15, 30 день після внесення. В більшій дозі препарату Пріма на 0,1л/га бачимо кращий результат: 30,5% (-7,8%), 5,4% (-3,8%), 16,2% (-5,6%).

Отже, за результатами таблиці 3.10 бачимо що внесення гербіцидів є вагомим фактором в знищенні бур'янів та створення сприятливих умов для росту та розвитку кукурудзи.

### **3.3. Вплив гербіцидів на ріст і розвиток кукурудзи**

Основними природними факторами, що впливають на ріст і розвиток кукурудзи є температура та кількість опадів. Та не менш важливим є інтегрована система захисту посівів від шкідливих організмів, першочергове місце серед яких посідає боротьба з бур'янами. Застосування ефективних засобів захисту рослин від бур'янів може сприяти більш інтенсивному росту кукурудзи, покращенню фотосинтетичної активності та оптимізації водоспоживання культури в цілому.

Кукурудза є однією з найбільш слабких конкурентів бур'янів в агрофітоценозах. Бур'яни знижують або повністю позбавляють рослину постачання поживних речовин, вологи та мінеральних елементів з ґрунту. Ця конкуренція, негативно позначається на її продуктивності, життєздатності та стійкості до стресових умов. Як результат, спостерігається затримка росту, зниження якості зерна та зменшення врожайності.

Провівши виміри та підрахунки на різних етапах розвитку гібриду кукурудзи СИ Феномен бачимо, що ефективність гербіцидів залежить від їх типу, дози внесення, а також агрономічних умов, створених в процесі обробки. Ці фактори мають значний вплив на ріст, розвиток та загальну продуктивність культури.

Таблиця 3.11

**Вплив гербіцидів на висоту рослин кукурудзи  
(гібрид СИ Феномен), см**

№ п/п	Варіант досліджу	Фази розвитку рослин							
		Посів	Сходи	3-4 листки	5-6 листків	10-11 листків	Цвітіння	Молочна стиглість	Повна стиглість
1.	Лаудіс 0,5 кг/га	0	10,2	27,7	77,5	179,0	209,8	232,4	240
2.	Лаудіс 0,4 кг/га	0	10,2	27,7	75,1	173,2	195,1	215,7	225
3.	Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/га	0	10,9	30,9	79,3	187,4	202,4	228,6	233
4.	Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га	0	10,9	30,9	74,2	174,3	192,4	217,2	221
5.	МайсТер Пауер 1,4 л/га	0	8,9	26,8	77,6	180,8	219,6	239,9	245
6.	Контроль	0	8,9	26,8	40,3	100,4	151,1	165,1	171

Як видно з таблиці 3.11, ріст кукурудзи значно прискорювався в період з 5-6 до 10-11 справжніх листків, тут приріст рослин удвічі перевищував показники попередніх фаз. Важливим етапом розвитку є період формування

третього-п'ятого листка, під час якого відбувається диференціація конусів наростання волоті і жіночого суцвіття (качана). У цей період визначається подальший потенціал урожайності. Індекс лінійного росту рослин після досягнення фази 10-11 листків до цвітіння був дещо нижчим. Висота стебла кукурудзи зросла ще трохи після цвітіння, а в період молочної стиглості спостерігався невеликий приріст. Однак, під час збору врожаю ріст рослин знизився на 2-4 см через висихання волоті та загальне старіння рослин.

В кінці вегетації рослини кукурудзи на контролі без застосування гербіцидів мали висоту в середньому 171 см. На ділянках, де використовувались гербіциди Лаудіс, Пріма + Мілагро і МайсТер Пауер, висота рослин становила відповідно 240 см, 233 см та 245 см, що в середньому на 40% більше порівняно з контролем.

Отже, застосування гербіцидів сприяло покращенню поглинання вологи, сонячної енергії та поживних речовин рослинами, що позитивно вплинуло на лінійний ріст кукурудзи. Обробка посівів кукурудзи гербіцидами є необхідною умовою для росту і розвитку цієї сільськогосподарської культури.

### **3.4. Вплив гербіцидів на структуру врожаю та його кількість**

Кукурудза є дуже чутливою культурою до бур'янів і за відсутності контролю максимальні втрати можуть сягати 53-76% урожайності. Гербіциди - це не просто ефективні діючі речовини, це технологія, яка дає можливість мати посіви кукурудзи чисті від бур'янів і розкривати максимальний потенціал культури.

Дотримання всіх агротехнологічних процесів в тому числі і внесення гербіцидів, значно вплинуло на структуру врожаю. Аналіз результатів дозволяє оцінити внесок післясходових гербіцидів у формування урожайності. Дані щодо впливу гербіцидів на структуру врожаю зерна гібридів кукурудзи наведені в таблиці 3.12

Таблиця 3.12

**Вплив гербіцидів на структуру зерна гібриду кукурудзи СИ Феномен**

№ п/п	Варіант дослідю	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Кількість зерен в рядю, шт	Маса, г 1000 зерен
1.	Лаудіс 0,5 кг/га	20,7	4,3	32	302
2.	Лаудіс 0,4 кг/га	19,9	4,2	32	298
3.	Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/га	20,2	4,1	31	300
4.	Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га	18,6	4,0	30	293
5.	МайсТер Пауер 1,4 л/га	21,1	4,5	33	305
6.	Контроль	11,7	3,1	21	210

Дослідивши дані таблиці 3.12 бачимо значний вплив гербіцидів на масу 1000 зерен гібриду кукурудзи СИ Феномен. Маса 1000 зерен на контролі (без застосування гербіцидів) становила 210 г, в той час як після застосування МайсТер Пауер 1,4 л/га цей показник збільшився на 95 г (до 305 г), Лаудіс 0,5 кг/га — на 92г (до 302 г), а Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/кг на — на 90г (до 300 г).

Найбільшу довжину качана спостерігали на варіантах, де маємо найбільшу ефективність знищених бур'янів. Найдовші качани (21,1 см) утворилися при застосуванні МайсТер Пауер по нормі 1,4 л/га, а найменша довжина качанів була зафіксована на варіанті з Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/кг — 18,6 см.

Теж саме спостерігаємо й щодо діаметра качана. Найбільший (4,3-4,5см) спостерігався на варіантах з використанням МайсТер Пауер 1,4 л/га та Лаудіс 0,5 кг/га, а найменший (4,0 см) — на варіанті з Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/кг.

На варіантах з препаратами зі зниженими дозами бачимо зменшення розмірів. Таким чином зниження норми внесення гербіциду Лаудіс та Пріма негативно позначилося на його ефективності у боротьбі з бур'янами, що, в свою чергу, вплинуло на погіршення показників структури врожаю.

Використання перевірених препаратів, і використання їх в оптимальні строки обприскування піднімає ефективність захисту, що в кінцевому підсумку визначає рівень врожайності, яку можна досягти за умов їх застосування.

Вплив гербіцидів на врожай зерна кукурудзи на різних фазах внесення наведені в таблиці 3.13. Кукурудза як культура, має низьку конкурентну здатність протистояти бур'янам. Потрібно ретельно обирати засоби захисту посівів, щоб отримати надійний захист від бур'янів.

Таблиця 3.13

**Урожайність зерна кукурудзи  
в залежності від внесених гербіцидів, т/га**

№ п/п	Варіант досліджу	Строки внесення гербіцидів	
		Урожайність	
		т/га	+ до контролю
<b>1.</b>	Лаудіс 0,5 кг/га	5,5	3,2
<b>2.</b>	Лаудіс 0,4 кг/га	5,2	2,9
<b>3.</b>	Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/га	5,3	3,0
<b>4.</b>	Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га	5,0	2,7
<b>5.</b>	МайсТер Пауер 1,4 л/га	5,7	3,4
<b>6.</b>	Контроль	2,3	-

Як бачимо за результатами нашого дослідження використання післясходових гербіцидів призвело до підвищення урожайності кукурудзи в порівнянні з контролем (без гербіцидів) від 2,7т/га до 3,4 т/га. При ранньому

внесенні гербіцидів у фазу 3-4 листків урожайність становила 5,0-5,7 т/га, тоді як на контрольній ділянці – 2,3 т/га. Найвищий рівень урожайності (5,5-5,7 т/га) та максимальна прибавка були зафіксовані на варіантах, де застосовували МайсТер Пауер з нормою внесення 1,4 л/га та Лаудіс - 0,5 кг/га. Зменшення норми внесення гербіцидів Лаудіс до 0,4 кг/га та Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/га в наслідок меншої біологічної ефективності проти бур'янів зумовило і більш низьку урожайність кукурудзи, яка становила 5,2 та 5,0 т/га відповідно.

Провівши аналіз результатів досліджень, можна зробити висновок, що гербіциди, які ми досліджували є надійним інструментом для боротьби з бур'янами та виявили високу вибірковість до рослин кукурудзи, забезпечуючи ефективний контроль за небажаними рослинами, покращуючи якість оброблюваних земель та створюючи сприятливі умови для підвищення врожайності.

## РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Економічна ефективність – це отримання максимально можливих благ від наявних у розпорядженні ресурсів. Одними з категорій, які становлять основу економіки, є витрати та собівартість продукції.

Під час здійснення контролю ефективності діяльності підприємства необхідно постійно аналізувати показники фінансово-господарської діяльності, визначати місце підприємства на ринку та шукати можливості для подальшого розвитку з урахуванням усіх факторів впливу.

Для комплексної оцінки економічної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції, зокрема кукурудзи, застосовуються як натуральні, так і вартісні показники, що характеризують взаємозв'язок між отриманими результатами та витратами на їх досягнення. Для проведення оцінки економічної ефективності були використані такі показники: врожайність, обсяг виробленої продукції в натуральному та грошовому вимірі, витрати на трудові та матеріальні ресурси, а також виробничі витрати на одиницю площі, чистий прибуток і рентабельність. Визначення економічної ефективності дозволить спрогнозувати прибутки і підсумувати витрати підприємства для того щоб бачити доцільність внесення препаратів. Для підприємства важливою складовою є розуміння якого самого прибутку можна отримати за рахунок зміни пестицидів, їх дія на бур'яни, що допоможе проаналізувати дані для планування на наступний рік. Зважаючи на нестабільність цін на пестициди, добрива, паливно-мастильні матеріали та інші агротехнічні засоби в Україні, економічні показники для оцінки вирощування кукурудзи були розраховані на основі технологічних карт, актуальних для 2024 року. Вони враховують реальні витрати на проведення комплексу агротехнічних заходів, у тому числі на насіння, добрива, оплату праці тощо. Дані щодо економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно за різними варіантами внесення гербіцидів представлені в таблиці нижче.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно**

Показники	Гербициди					
	Лаудіс 0,5 кг/га	Лаудіс 0,4 кг/га	Пріма 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/кг	Пріма 0,3 л/га + Мілагро 1,0 л/кг	МайсТер Пауер 1,4 л/га	Контроль
1	2	3	4	5	6	7
Врожайність, т/га	5,5	5,2	5,3	5,0	5,7	2,3
Ціна 1 т зерна кукурудзи, грн	8500					
Вартість валової продукції з 1 га, грн	46750	44200	45050	42500	48450	19550
Виробничі витрати на 1 га, грн	16751	16401	16040	15980	16960	15002
Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	29999	27799	29010	26520	31490	4548
Рівень рентабельності, %	179,0	169,5	180,9	170,0	185,7	30,3

Проведений аналіз економічної ефективності застосування гербицидів на етапі розвитку кукурудзи у фазі 3-4 листків показав, що гербицид МайсТер Пауер 1,4 л/га, внесений у цій фазі, як рекомендовано виробником, дає найвищий прибуток – 31490 грн на 1 га, та рентабельності (185,7%). Другим по рівню рентабельності маємо бакову суміш Пріма 4,0 л/кг і Мілагро 1,0 л/га (180,9%) прибуток якого становить 29010 грн на 1 га., що пояснюється дешевшою ринковою вартістю препаратів в цій суміші. Таким чином вартість препарата є значним чинником в собівартості продукції. По внесеним гербицидам з різними нормами внесення бачимо зниження економічної ефективності, а саме: по Лаудіс - 0,6 кг/га і Лаудіс - 0,5 кг/га (-0,1кг/га) прибуто склав 29999 грн і 27799 грн тобто на 2200 грн менше на 1 га. Відповідно і по рівню рентабельності 179,0% і 169,5%.

По баковій суміші препаратів Пріма 0,4 л/кг + Мілагро 1,0 л/кг і Пріма 0,3 л/кг + Мілагро 1,0 л/кг також бачимо зниження економічних показників. Так умовний прибуток склав 29010 грн. і 26520 грн. відповідно. Але за рахунок вартості даних препаратів, ціна яких в рази дешевша двох інших порівнюваних гербіцидів, мають високий рівень рентабельності - 180,9 % і 170,0%, що робить таку бакову суміш доступною для широкого використання малими сільгосп підприємствами.

Таким чином, використання вискоєфективних гербіцидів які мають широкий спектр дії проти різних видів бур'янів та довготривалий фітотоксичний ефект, дозволяє надійно захистити посіви кукурудзи, отримати високий урожай та фінансовий дохід сільгоспвиробникам.

## ВИСНОВКИ

Підводячи підсумки проведених експериментальних досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Найвища біологічна ефективність гербіцидів спостерігається на 15 день після внесення.
2. Загальна біологічна ефективність гербіцидів:
  - МайсТер Пауер в нормі 1,4 л/га через 15 днів внесення становить – 95,9%, через 30 днів після внесення становить 75,2%%;
  - Лаудіс при нормі внесення 0,5 кг/га - 94,2% (на 15 день) і 71,0% (на 30день) ;
  - Пріма при нормі 0,4 л/га + Мілагро 1,0 л/га– 91,7% і 68,6% відповідно на 15 і 30 день;
3. Найвища урожайність кукурудзи відмічається на варіантах, де вносили МайсТер Пауер по нормі 1,4 л/га та Лаудіс - 0,5 кг/га відповідно 5,5 і 5,7 т/га.
4. Найвища економічна ефективність вирощування кукурудзи відмічається при застосуванні гербіцидів МайсТер Пауер в нормі 1,4 л/га та Лаудіс 0,5 кг/га:
  - МайсТер Пауер 1,4 л/га: рентабельність –185,7%, чистий прибуток – 31490 грн/га;
  - Лаудіс 0,5 кг/га: рентабельність – 179,0%, чистий прибуток – 29999грн/га.

Узагальнюючи отримані результати дослідження, можна дійти висновку, що при зниженні норми внесення препарату, ефективність дії на бур'яни теж зменшується, що є причиною втрати урожайності та зменшенню прибутку. Отже зменшення норми внесення має негативний вплив на чистий прибуток і на рентабельність з 1 га. Разом з тим використання більш дорогих препаратів, таких як МайсТер Пауер, сільгоспвиробником є більш ефективним в боротьбі з бур'янами та є економічно прибутковим.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для боротьби з найбільш поширеними однорічними бур'янами (амброзія полинолиста, мишій зелений, щириця звичайна) та іншими представниками малорічних видів бур'янів, на посівах з кукурудзи, доцільно використовувати післясходові гербіциди. *МайсТер Пауер* 1,4 л/га або *Лаудіс* 0,5 кг/га у фазу 3-4 листки що продемонстрували високу ефективність у боротьбі з основними бур'янами, забезпечуючи надійне знищення навіть найбільш стійких до гербіцидів видів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бублик Л. І., Васечко Г. І. Хімічний метод. Довідник із захисту рослин / за ред. М. П. Лісового. Київ : Урожай, 1999. 744 с.
2. Гербициди та їх раціональне використання. З.М. Грицаєнко, Є.П. Ковальський, А.П. Бутило, О.Є. Недвига. Київ: Урожай, 1996. 304 с.
3. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В., Танчик С. П. Землеробство : підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. / За ред. В. П. Гудзя. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 464 с
4. Гур'єва І. А., Рябчун В. К. Генетичні ресурси кукурудзи в Україні. Харків : Магда LTD, 2007. 392 с.
5. Довідник кукурудзвода. За ред. В.С. Цикова. Київ: Урожай, 1986. 232 с.
6. Захист кукурудзи від бур'янів. URL: <https://howtogrow.news/15-zahistroslin/142-zakhyst-kukurudzy-vid-burianiv/ua>
7. Зуза В. С., Гутянський Р. А. Ефективність гербицидів у посівах кукурудзи на зерно за коренепаростково-злаковооднорічного типу 64 забур'яненості. Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області 2016 г. № 20, С. 20-25.
8. Економічний довідник аграрника / за ред. Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. Київ : Преса України, 2003. 800 с.
9. Микита З.Т. дослідження та захист . 2007. 252 с.
10. Клим В.Р. Резерв збільшення урожая кукурузы. Захист рослин. №4, 2001. С. 50-52.
11. Косолап М.П. Бур'яни в землеробстві України. Навчальний посібник. Примак І. Д., Манько Ю. П., Танчик С. П., Мартинюк І. В. Козак Л. А. Біла Церква: Державний аграрний університет. 2006. 664 с.
12. Кислинский К.Н., Гусев А.А., Кислинский Н.К. технологические приемы повышения экологической устойчивости гибридов кукурузы. Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы Майкоп: Рипо Адыгея. С. 329-332.

13. Клімов Д.М., Шелевльов Ю.В. Технологія вирощування продукції рослинництва: Підручник. - К.: Вища шк., 1995. – С.83-89.
14. Кротінов О. П., Максимчук І. П., Руденко І. С , Манько Ю П. Землеробство (лабораторні заняття). - К : Видавництво УСГА, 1994 - 278 с.
15. Косолап М.П. Підвищення ефективності хімічного захисту посівів від бур'янів. С.О. Вялий, М. П. Косолап. Збірник статей Українського наукового товариства гербологів: Київ. Колобіг. 2008. С. 33–39.
16. Крумздоров А.М. Опыт программирования урожаев. Кукуруза, 1978. №3. С. 17-18.
17. Лебідь Є.М. Науково-практичні рекомендації по збиранню, обробці і збереженню зерна кукурудзи // Є.М. Лебідь, В.С. Циков, М.Я. Кирпа, Н.О. Пащенко. – Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства, 2006. – 10 с.
18. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. Львів: НВФ "Українські технології", 2006. 730 с.
19. Марковська О.Є. Оптимізація боротьби з бур'янами в короткоротаційній сівозміні за умов зрошення на півдні України. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2017. № 4 (46). С. 26–29.
20. Механічний обробіток ґрунту в землеробстві. І.Д. Примак, В.Г. Рошко, В.П. Гудзь та ін.; За ред. І.Д. Примака. Біла . 2002. 152 с.
21. Міленко О.Г., Горячун К.В., Звягольський В.В., Козинко Р.А., Карпінська С.О. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 72–78.
22. Мовчан І. В. підвищення ефективності хімічного методу контролю бур'янів у посівах кукурудзи правобережного лісостепу України. EasternEuropean journal of enterprise technologies. 2014. Vol. 2. № 10 (68). P. 45-49.
23. Мовчан І. Застосування гербіцидів у посівах кукурудзи: особливості та застереження. 2018. URL: <https://www.dekalb.ua/novini-ta-podii/zastosuvannagerbicidiv-u-posivah-kukurudzi-osoblivosti-ta-zasterezenna>

24. Сикорский В. На страже кукурузы / В. Сикорский // Фермерське господарство. – 2013. – № 12. – С. 12.
25. Шестаков В.Г. Методология создания отечественных гербицидных препаратов. Защита и карантин растений. 2009. №8. С. 18-22.
26. Танчик С. Захист посівів кукурудзи від бур'янів / С. Танчик, А. Бабенко, О. Шпирка // Пропозиція. – 2012. – № 6. – С. 80-81.
27. Танчик С.П., Мокрієнко В.А. Оптимізація строків сівби кукурудзи в Лісостепу України. Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. Київ. 2003. Вип.3. С. 51-54.
28. Циков В. С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. – Дніпропетровськ : ТОВ Енем, 2006. – 86 с.]
29. Langemeier, M. and L. Zhou. "International Benchmarks for Corn Production." Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign, March 4, 2022.
30. Herbicide. Agriculture & Agricultural Technology. Science & Tech: веб-сайт. URL: <https://www.britannica.com/science/herbicide>
31. Herbicides, Agriculture and Food: веб-сайт. URL: <https://www.agric.wa.gov.au/herbicides/herbicides>
32. Crop Explorer - World Agricultural Production (WAP) Briefs - Ukraine: веб-сайт. URL: [https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/pecad\\_stories.aspx?regionid=umb&ftype=prodbriefs](https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/pecad_stories.aspx?regionid=umb&ftype=prodbriefs)
33. Corn. Food. Arts & Culture: веб-сайт. URL: <https://www.britannica.com/plant/corn-plant>
34. Cousens, Croft. Weed populations and pathogens. 2001. № 4. P. 63-82. DOI : <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2000.00165.x>.
35. Sagi F. In vitro modszerek alkalmazása a gabonafélék nemesítésében. 1. Szomaklonális variáció // Növénytermelés . 2007. 36, N 3. R.203-210.
36. Understanding the value of maize: веб-сайт. URL: <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/87-systema-zemlerobstva-no-till.html>

37. Черкащина. Аграрний союз України. веб-сайт. URL: <http://www.aau.org.ua/uk/publications/weblist/27>
38. Лозовіцький П.С. Основи землеробства та рослинництва Книга 1. Землеробство [Архівовано 2 червня 2021 у Wayback Machine.]: Посібник — К. 2010 — С. 86.
39. Гербіцид Лаудіс: веб-сайт. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/elyumis-105-od-md>
40. Електронний ресурс ТОВ «ДЕКАЛАБ». URL: <https://www.dekalb.ua/novinita-podii/zastosuvanna-gerbicidiv-u-posivah-kukurudzi-osoblivosti-ta-zasterezenna>
41. Гербіцид Пріма: веб-сайт. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/prima-forte-195-s>
42. Гербіцид МайсТер Пауер: веб-сайт. URL: <https://www.cropscience.bayer.ua/Products/Herbicides/MaisterPower>
43. Гербіцид Мілагро: веб-сайт. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/milagro-040-sc-k-s>
44. Довідкова інформація. Черкаси церква: веб-сайт. URL: <https://chmr.gov.ua/ua/text.php?s=4&s1=280&s2=327>
45. Грунтів України на карті: веб-сайт. URL: <https://issar.com.ua/karti-2/>
46. Норми висіву кукурудзи, соняшнику та сої URL: <https://superagronom.com/blog/661-normi-visivu-kukurudzi-sonyashniku-ta-soyi>
47. ТОВ "АТЛАНТИК ФАРМЗ ІІ": веб-сайт. URL: <https://www.eridon.ua/vidi-diyalnosti/agrovirobnictvo/tov-atlantik-farmz-ii>
48. Електронний ресурс «Agroscience». веб-сайт. URL: <https://agroscience.com.ua/plant/znachennya-kukurudzy>
49. Статистика погоди: веб-сайт. URL: <https://meteopost.com/weather/climate/>
50. Шацман Д.О. Ефективне виробництво зерна кукурудзи за повторного вирощування та різних систем захисту в Лівобережному Лісостепу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2019. Вип. 1. С. 63–69
51. Черкаська обласна рада. веб-сайт. URL: <https://www.oblrada.gov.ua/geografichn> Довідкове-ologennja

52. Україна експортувала 57,5 млн тонн зернових та олійних культур: веб-сайт.

URL <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3885013-ukraina-u-20232024-mr-eksportovala-575-miljona-tonn-zernovih-ta-olijnih.html>

53. Світові ціни на кукурудзу. Електронний ресурс міністерства фінансів

України. веб-сайт. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/markets/commodities/corn>