МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії
Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Олена ЧЕРНО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ В СТОВ «КЛІЩИНСЬКЕ» УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав – студент ІІ курсу, групи 22 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ДЖУЛАЙ Вячеслав Вячеславович

Керівник СТАСІНЄВИЧ Олександр,
к. с.-г. н., доцент,

Умань – 2024

ЗМІСТ

Ст.

ВСТУП **3**

РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ **6**

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ **15**

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика кукурудзи **15**

2.2. Характеристика гібриду кукурудзи DKC 3972 ..... **17**

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ **18**

2.1. Характеристика ґрунту в досліді **18**

3.2. Погодні умови **20**

3.3. Методика проведення дослідження **23**

3.4. Технологія вирощування культури в досліді **25**

3.5. Методика та агротехніка проведення досліджень **26**

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ **28**

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ **35**

РОЗДІЛ 6. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ **38**

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ **41**

ВИСНОВКИ **46**

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ **47**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ **48**

ДОДАТКИ **54**

ВСТУП

Сільське господарство є важливою частиною сучасного суспільства, яка забезпечує людство продуктами харчування та сприяє економічному розвитку на глобальному рівні. Ця галузь об’єднує працю людей і природні ресурси для вирощування їжі та сировини, які використовуються у текстильній та інших індустріях. Сільське господарство також відіграє провідну роль у створенні робочих місць і розвитку харчової промисловості.

Водночас, упродовж останніх років спостерігається значне погіршення стану сільськогосподарських полів через забур’яненість. Бур’яни активно поширюються, витісняючи культурні рослини, забираючи у них вологу й поживні речовини з ґрунту, затінюючи їх та створюючи умови для розвитку шкідників і хвороб. За низького рівня забур’яненості втрати врожаю можуть сягати 5–7 %, а при високому – до 25–30 % і більше [1].

Протягом останніх десятиліть галузь зазнала значних змін, зокрема через активне використання хімічних засобів для підвищення продуктивності та боротьби з бур’янами, хворобами і шкідниками. Однак таке широке застосування хімії несе екологічні ризики.

Одним із ключових засобів у цьому процесі є гербіциди – речовини, створені для усунення небажаних рослин, які конкурують із сільськогосподарськими культурами. Використання гербіцидів стало невід’ємною частиною аграрного сектору, оскільки вони сприяють збільшенню врожайності та покращенню якості продукції. Проте негативні наслідки від їхнього застосування, зокрема забруднення ґрунтів і води, є серйозним викликом для екології. Гербіциди можуть завдавати шкоди екосистемам, рослинному і тваринному світу, а також потенційно впливати на здоров’я людей, які споживають оброблену ними сільськогосподарську продукцію [2].

Ця проблема набуває особливої важливості в сучасних реаліях, коли охорона екосистем і раціональне використання природних ресурсів стають пріоритетами для всього людства. Необхідно детально вивчати екологічні

наслідки застосування гербіцидів, розробляти дієві стратегії та впроваджувати методи, які мінімізують негативний вплив на довкілля.

Об’єкт дослідження. Вплив застосування гербіцидів на якість сільськогосподарської продукції з урахуванням екологічних аспектів.

Предмет дослідження. Гібрид кукурудзи: особливості його росту, розвитку, складові якості та рівень урожайності при використанні гербіцидів.

Мета і завдання дослідження. Основною метою роботи є аналіз особливостей застосування гербіцидів у сільськогосподарському виробництві, їх впливу на довкілля та формування рекомендацій щодо зниження екологічного навантаження. Дослідження має сприяти підвищенню обізнаності та вдосконаленню практик використання гербіцидів, з акцентом на екологічну відповідальність, сталий розвиток аграрного сектору та збереження природного балансу.

Основні завдання дослідження:

1. Аналіз типів і властивостей гербіцидів: Дослідити різновиди гербіцидів, їх хімічні характеристики, принципи дії та технології використання.
2. Вивчення екологічного впливу: Проаналізувати, як гербіциди впливають на природне середовище, включаючи ґрунт, воду, флору і фауну.
3. Оцінка екологічних ризиків і небезпек: Виявити можливі ризики від застосування гербіцидів та визначити їхні небезпечні аспекти для екосистем.
4. Розробка стратегій і рекомендацій: Запропонувати ефективні способи застосування гербіцидів із врахуванням екологічних аспектів і розробити практичні поради для аграрних підприємств.
5. Економічний аналіз: Оцінити економічну доцільність використання гербіцидів, включаючи вартість і вигоди їхнього застосування в агровиробництві.
6. Підведення підсумків і пропозиції: Сформулювати висновки та створити рекомендації для оптимізації сільськогосподарських практик і політики, орієнтованої на екологічно збалансоване використання гербіцидів.

Виконуючи програму досліджень та при написанні кваліфікаційної роботи використовували такі методи дослідження:

1. Бібліографічний метод: Вивчення літературних і наукових джерел для отримання інформації щодо використання гербіцидів.
2. Статистичний аналіз: Збір та інтерпретація даних, що дозволяють отримати об’єктивні висновки.
3. Польовий метод: Проведення досліджень у природних умовах для збору даних та спостережень.
4. Лабораторний метод: Визначення якості зерна кукурудзи та агрохімічний аналіз ґрунту для оцінки впливу гербіцидів.

Практичне значення: Оптимізоване використання гербіцидів із дотриманням екологічних стандартів дозволяє зменшити конкуренцію між культурними рослинами та бур’янами, підвищити врожайність і знизити негативний вплив на довкілля.

РОЗДІЛ 1.
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ

(огляд літератури)

Гербіциди належать до групи хімічних речовин, розроблених для знищення небажаної рослинності, яка конкурує з культурними рослинами за ресурси. Їхнє застосування спрямоване на боротьбу з бур'янами, травами та іншими небажаними видами рослин, які можуть знижувати врожайність і якість сільськогосподарської продукції.

Поглиблене вивчення гербіцидів починається з аналізу їхньої хімічної природи та принципів дії. Ці речовини класифікуються за кількома основними критеріями: хімічною структурою, механізмом впливу на рослини та способами їх використання. Органічні гербіциди базуються на сполуках вуглеводнів, амінокислот або інших природних компонентів. Вони переважно мають низьку токсичність для навколишнього середовища. Неорганічні гербіциди включають сполуки, які не містять вуглецю, наприклад, солі або оксиди металів. Їх застосування обмежується через високу токсичність і довгий період розкладу. Синтетичні гербіциди отримані шляхом хімічного синтезу, мають широку хімічну різноманітність та високу ефективність. Вони здатні цілеспрямовано впливати на певні види рослин. Біологічні гербіциди виготовляються на основі природних продуктів або мікроорганізмів. Вони є перспективною альтернативою хімічним препаратам через екологічну безпечність.

Гербіциди можуть впливати на процеси фотосинтезу, синтез білків, гормональний баланс рослин або порушувати клітинний метаболізм. Вони поділяються на контактні (діють тільки на ті частини рослини, на які потрапили) та системні (проникають у тканини рослини та поширюються по всьому організму).

Селективні гербіциди орієнтовані на знищення конкретних видів бур'янів без шкоди для культурних рослин. Неселективні гербіциди – це універсальні засоби, що знищують всі види рослин, незалежно від їхньої природи. Застосовуються для повного очищення ділянок перед посівом.

Гербіциди є важливою складовою сучасного сільського господарства, оскільки забезпечують ефективний контроль за бур’янами. Проте їх використання потребує ретельного планування та дотримання норм для мінімізації негативного впливу на довкілля. Застосування органічних та біологічних гербіцидів стає все більш актуальним у зв’язку зі зростанням екологічної свідомості.

Отже, розуміння хімічних властивостей гербіцидів та їхнього впливу на рослини дозволяє створювати ефективні стратегії боротьби з бур’янами, спрямовані на підвищення врожайності та збереження екологічного балансу [3,4]

Зазвичай гербіциди мають компоненти, які здатні впливати на різні процеси в рослинах. Основні хімічні класи гербіцидів включають:

1. Гербіциди з основою ацетилкоензиму А (АЦК): Ці гербіциди впливають на процеси ацетилування та ельонгацію жирних кислот в рослині. Прикладами є 2,4-Дічлорфеноксиуксусна кислота (2,4-Д), металаксил та ацетохлор.

2. Гербіциди-інгібітори гербіциду EPSP (енолпіруватошикимату-3-фосфату): Ці гербіциди перешкоджають синтезу амінокислот, особливо ароматичних амінокислот, в рослині. Приклади включають гліфосат (активна речовина в Roundup) та гербіциди на основі амінопіраліду.

3. Гербіциди-інгібітори ацетилкоензиму А (АЦК): ці гербіциди заважають процесам ацетилювання та ельонгації жирних кислот у рослині. Триалозацетон та клопіралід - це приклади таких гербіцидів.

4. Гербіциди-інгібітори процесів росту: Деякі гербіциди впливають на ростові фактори рослин, такі як поділ клітин та ріст гіпсокотикулі. Наприклад, 2,4-Діклорфеноксиуксусна кислота (2,4-Д) має такий механізм дії [5].

Класифікація гербіцидів за дією:

Гербіциди можуть бути також класифіковані за їхнім механізмом дії на рослину. Основні категорії включають:

1. Непопередні (преколектори) гербіциди: ці гербіциди знищують бур'яни до сходів сільськогосподарських культур.

2. Постпопередні гербіциди: Вони застосовуються після сходів сільськогосподарських культур та бур'янів.

3. Гербіциди-інгібітори листя: ці гербіциди впливають на листя рослин, що призводить до їхньої загибелі.

4. Гербіциди-інгібітори коренів: ці гербіциди впливають на корені рослин. Продовольча безпека є однією із головних цілей двох політик нашої держави, аграрної та економічної. В цей час залежність українського ринку від імпорту продукції, західного вирощування сільськогосподарських культур закордонноїселекції надзвичайно висока. За деякими даними, частка українського насіння систематично високо зберігається лише для зернових культур [7].

Питання забезпечення аграріїв засобами захисту рослин, є актуальним. Багато фірм в Україні, що виготовляють агрохімікати закупляють діючі речовини із закордонну, які не завжди бувають якісними. Науковці вказують, що: «важливою особливістю сучасної ситуації в аграрному секторі є одночасний вплив на рослини різних фізичних біологічної та хімічних факторів у природі» [8].

За даними вчених [9], найбільш серйозну токсичну дію на живі організми спричиняє фактор хімічної природи – пестициди та важкі метали. Широке застосування пестицидів пов’язане з великим народногосподарським значенням. Ефективність створює реальний ризик зараження предметів. Екологічні продукти та продукти харчування, як, зрештою, можуть мати негативний вплив на здоров’я населення. У зв’язку з тим з’явилося питання безпечного використання пестицидів. Одне із перших місць та завдань держави в охороні навколишнього середовища та здоров’я населення – правильність використання пестицидів. Серед пестицидів найбільш вагомий негативний вплив, який викликає стрес для основної культури, викликається гербіцидами.

Скорочення посівних площ в Україні супроводжується агропорушенням техніки вирощування рослин (норми, способи, дотриманням графіків сівби) привело до різкого зростання забур’яненості посівів бур’янами, збільшення

чисельності шкідників та хвороб сільськогосподарських культур.

Засмічення посівів бур'янами також пов'язане з природними біологічними властивостями рослин.[6] Бур'яни характеризуються підвищеною швидкістю насіннєвого розмноження, життєздатністю, екологічною пластичністю до заходів боротьби. З високою чисельністю, вони знижують урожайність та якість сільськогосподарською продукції. Забур'яненість посівів також ускладнюють виконання польових робіт, зокрема обробіток ґрунту та збирання урожаю.

Вчені [12], нагадують, що щороку через бур'яни працівники сільського господарства, витрачають значні кошти для дотримання чистоти посівів, не зробивши цього втрачатимуть від 10 – 30% врожаю. Як для прикладу, якщо при збільшенні бур'янів до 300 штук на 1 $м^2$ знижується врожайність цукрових буряків на 81% якість отриманої продукції також погіршується.

Дослідження науковців [11], вказують на те, що бур'яни характеризуються видовою різноманітністю, різними життєвими циклами, винятковими характеристиками та пристосованістю до навколишнього середовища. Вони конкурують з культурними росинами за світло, вологу і поживні речовини. Здатність активно поглинати вологу за рахунок потужної кореневої системи, формування пагонів при пошкодженні, а також товстий шар кутикули, все це свідчить про наявність бур'янів в посівах культурних рослин небезпечним, незалежно від кліматичних умов.

Вітчизняні вчені [14], стверджують, що конкуренція за фактори росту уповільнює нормальний темп розвитку сільського господарства та сільськогосподарських рослин, що призводить до їх пригнічення та значно знижує потенціал цільової продуктивності. Розсада з мінімальною фотосинтетичною площею поверхні особливо схильна до ризику. Через специфічні природні умови часто не вдається повністю позбавити поля від бур'янів знищуючи їх лише тільки агротехнічними методами. Тому в системах заходів боротьби з бур'янами часто використовують гербіциди. Застосування гербіцидів є одним із найефективніших методів боротьби з бур'янами в

сучасних технологіях захисту рослин. Їхня ефективність не викликає сумнівів, проте гербіциди мають високу хімічну та біологічну стійкість до розкладання та циркулюють в навколишньому середовищі, а тому підлягають реальній загрозі живій природі та людині [13]. Існує багато проблем з поведінкою гербіцидів в навколишньому середовищі. Однією із таких проблем є метаболіти, так як за певних умов деякі гербіциди стають більш токсичними з'єднаннями ніж оригінали.

Ще одна проблема – фітотоксичність гербіцидів для сільськогосподарських культур. Агрохіміки [18], зазначають, що механізми токсичної дії гербіцидів призводять до порушень кількох основних метаболічних процесів, що відбуваються в клітинах: зміни в процесах росту, фотосинтез дихання, біосинтез життєво важливих сполук – білки, нуклеїнові кислоти, крохмаль, клітковина і т.ін.

Ряд гербіцидів змінюють активність клітинних ферментів, діють на них прямо чи опосередковано, пригнічуючи активність одних та стимулюючи активність інших ферментів. [19]

В додаток внаслідок дії гербіцидів на проміжний метаболізм, порушуються процеси розпаду та утворення слабких молекул органічних сполук, які необхідні для нового фотосинтезу.

Науковці [17], довели, що дія гербіцидів проявляється в порушенні синтезу різних специфічних речовин, компоненти рослинних клітин, таких як алкалоїди, пектини, кумарини, антоціани, фітогормони.

Так, по показникам вчених [46], гербіциди є фізіологічно активними речовинами, імітують гормони рослин, що може мати шкідливий вплив на ґрунтові мікроорганізми, також накопичується в різних місцях трофічних ланцюгів, внаслідок цього призводить до негативного впливу на фітоценози, тварини та людину [12].

Основною ланкою міграції гербіцидів в агросистемах є ґрунт, в ньому токсини поглинаються ґрунтовим поглинальним комплексом, за підвищеної кислотності, навпаки, посилюється їх поширення.

Завдяки високої розчинності гербіцидів у воді та змиву опадами частинки ґрунту можуть забруднювати джерела води. Завдяки їх сорбції в ґрунті через випаровування, можливе поширення таких пестицидів, як ефіри 2,4-Д, трефлану, похідних тіо– та дитіокарбоматів. [28, 15]

Зазначає, що гербіциди накопичуються в ґрунті, тоді коли час між повторним застосування значно коротший від їхнього періоду розкладу. Із ґрунту та рослин гербіциди можуть діяти через харчові ланцюги ймовірно потрапляючи в організм людини. Як показує світова практика не існує гербіциду, нетоксичного для людини. Коли гербіциди потрапляють в організм тварини, людини, то вони викликають порушення біологічних, фізіологічних процесів, які супроводжують різні форми захворювань, включаючи вроджені дефекти та алергію [13].

Аналіз даних науковців [21], вказує, що гербіциди можуть змінити процеси серцево–судинної, гормональної та імунної системи людини. Вони можуть викликати синтез ракових клітин, у тому числі лейкемію та саркому м’яких тканин головного мозку, щитовидної залози, простати, сечового міхура, печінки, легень і т.ін. [22,23]

Наслідки досліджень вчених [10], доводять, що при застосуванні гербіцидів особливо небезпечним для людини та навколишнього середовища є їх повторне використання. У цьому випадку навантаження на рослинну систему зростає – може привести до накопичення залишкових хімічних речовин в сільськогосподарських продуктах.

По результатах рекомендацій вчених-практиків [19], було вказано, що в агроценозах культурних рослин бур’яни взаємодіють на біологічному та хімічному рівні за участю різних груп органічних речовин. Фенольні сполуки утворюються та виробляються в ризосфері бур’янів, створюючи алелопатичний потенціал кореневого шару, який відрізняється значним фітотоксичним ефектом, що зменшує кількість пророслого насіння культурних рослин. Таким чином, раннє відростання та прискорений розвиток бур’янів гарантують помітний ефект та перевагу в конкуренції за умови життя.

Серед рослин немає єдиної систематичної групи, в межах якої всі представники були б однакової стійкості до гербіцидів. Гербіциди мають більш високу вибіркову дію по відношенню до захищених рослин, що дозволяє використовувати їх для захисту від забур'яненості посівів.

Результати вчених [48], вказують, що у рослинах гербіциди піддаються окисленню, відновленню, гідроксилювання та інших процесів, завдяки чому їх фітотоксичність зменшується. Хімічна боротьба вдало вирішує проблему з бур'янами, але може негативно вплинути на захист культури. Коли рослини перебувають у стресі, процеси росту можуть бути пригніченні, пригнічення фотосинтетичної активності та збільшення в продукції активної форми кисню в кінцевому підсумку впливає на вихідну якість продукції [24].

Ознаки гербіцидної дії можуть бути різними: зменшення схожості насіння, зниження накопичення сухої речовини, викривлення стебла, пригнічення росту розвитку, нагромадженню залишкових кількостей в урожаї. Таким чином, при застосуванні післясходових гербіцидів для захисті посіву через деякий час може спостерігатися хлороз листя, припинення росту, сповільнення розвитку та порушення обміну речовин. Рослини потрапляють в так звану «гербіцидну яму». По наслідках досліджень [22], механізми дії гербіцидів на рослини можуть бути різними. Наприклад, можуть подіяти системні гербіциди типу 2,4–Д через судинну систему рослини з поживними речовинами, продуктами обміну речовин, що спричиняють до загального отруєння бур'яну. Обмін 2,4–Д всередині рослини відбувається в зонах активного росту де відбувається інтенсивний поділ клітин. Тут гербіцид як інгібітор пригнічує процеси окисного фосфорилювання, синтез нуклеїнових кислот, викликаючи зниження вмісту ендогенних ауксинів. Втрата властивостей ауксину 2,4–Д приводить до пошкодження, виснаження тканин флоеми листя та порушення цілісності зовнішньої оболонки. [24, 25]

За результатами досліджень [25], післясходові гербіциди застосовують на початковій стадії фази росту 3-х листків кущення злакових рослин, коли вони ще слабо конкуренто спроможні з бур'янами. Навіть незначний стрес в

цей час спричиняє зниженню потенційної продуктивності культури, що приводить до втрати урожаю від 10 % до 15 %. [21]

Токсичність гербіцидів для людей та тварин може значно варіюватися в залежності від виду гербіциду, дози, способу використання і тривалості впливу.

Захист від токсичності гербіцидів може бути досягнутий за допомогою заходів безпеки, таких як використання захисного одягу, рукавичок та захисного обладнання під час нанесення гербіцидів.

Гербіциди повинні використовуватися з великою обережністю та відповідно до інструкцій виробника. Регулярний контроль та регулювання використання гербіцидів органами охорони здоров'я та влади є важливими для запобігання токсичності для людей та тварин і збереження навколишнього середовища [46].

Забруднення ґрунту гербіцидами - це процес введення хімічних сполук, призначених для видалення бур'янів та інших небажаних рослин, в ґрунт. Це може мати різні наслідки та механізми. Гербіциди можуть бути введені в ґрунт різними шляхами, включаючи розпилення на поверхню ґрунту або вприскування під нього. Після введення гербіциди можуть розпадатися в ґрунті або залишатися активними, залежно від їх хімічної структури. Деякі гербіциди, такі як гліфосат, можуть впливати на мікроорганізми у ґрунті, вбиваючи корисні бактерії та грибки. Це може змінити біологічну активність ґрунту та призвести до погіршення якості ґрунту.

Гербіциди можуть легко рухатися з ґрунту в водні джерела через процеси вимивання, особливо під час дощів або зрошення, що може призвести до забруднення води, загрози водним організмам та вплинути на якість води для споживачів. Деякі гербіциди можуть накопичуватися в ґрунті протягом тривалого часу, що може призвести до активного забруднення території та подальшого поширення цих хімічних речовин в навколишньому середовищі» [48].

Для запобігання негативним наслідкам забруднення ґрунту гербіцидами

важливо дотримуватися інструкцій щодо їх використання, враховувати фактори, які впливають на розпад гербіцидів, і розвивати стратегії зменшення використання хімічних засобів у сільському господарстві та садівництві. [47]

Науковці вказують на те що: «гербіциди, коли їх застосовують на сільськогосподарських полях, можуть потрапити в водні ресурси через дощові зливи та промивання ґрунту. Вони можуть рухатися до річок, озер, ставків та підземних вод, що може призвести до забруднення води цими хімічними речовинами. Гербіцидів є токсичними для водних організмів, включаючи рибу, водорості та безхребетних. Вони можуть викликати масові загибелі риби та інших водних організмів, що руйнує екосистему водного середовища. Вплив гербіцидів на водні ресурси призводить до зменшення біорізноманітності в водному середовищі. Гербіциди можуть накопичуватися в тканинах водних організмів через процеси біоакумуляції. Це може призвести до великих концентрацій гербіцидів в організмах, що перебувають на вершині продовольчого ланцюга, включаючи людей» [43, 44].

Загалом, вплив гербіцидів на водні ресурси екосистеми є серйозною та складною проблемою, і важливо розглядати альтернативні методи сільськогосподарського виробництва та приймати заходи для зменшення негативного впливу цих хімічних речовин на навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 2.
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика кукурудзи

Кукурудза (Zea mays L.) належить до родини тонконогових, проте за своїми біологічними особливостями значно відрізняється від інших зернових культур.

Коренева система кукурудзи мичкувата і сильнорозвинена. Корені розміщуються переважно в орному шарі грунту, але окремі досягають глибини 2–2,5 м. З підземних вузлів кукурудзи розвиваються первинні і вторинні корені. Утворюються в неї також повітряні надземні корені, які, заглиблюючись у грунт, збільшують стійкість рослин проти вилягання.

Стебло кукурудзи пряме, міцне, заповнене серцевиною. Висота стебла коливається від 70 см (у ранньостиглих сортів) до 4–5 м (у пізньостиглих). На стеблі кукурудзи залежно від сорту утворюється від 8 до 40 листків. У ранньостиглих сортів менше листків, ніж у пізньостиглих. У період закінчення цвітіння ріст стебла припиняється.

Листки кукурудзи широколінійні. З нижнього боку вони не опушені, з верхнього – опушені.

Мінімальна температура проростання насіння кукурудзи становить 8 °С, дружні сходи з'являються при 10–12 °С. При нижчій температурі сходи з'являються повільно, нерівномірно, багато проростків гине. Для дальшого росту і розвитку кукурудза потребує температури не нижче 16 °С. Від сівби до викидання волотей оптимальна температура 20–25 °С. Температура понад 35 °С у період цвітіння негативно позначається на розвитку рослин. Ця культура дуже чутлива до зниження температури навесні. При 4 °С і нижче ріст її припиняється, рослини жовтіють. Сходи при температурі мінус 3 °С і нижче гинуть. Приморозки у вересні шкідливі для кукурудзи у фазі молочної стиглості.

Кукурудза у різних фазах розвитку потребує неоднакової кількості вологи. Менш вимоглива вона до вологи у першій половині вегетації і значно більше

вологи потребує у період цвітіння та формування зерна. Кукурудза добре використовує вологу літніх опадів, яка для озимих і ярих зернових має менше значення.

У кукурудзи сильно розвинена і розгалужена коренева система та досить низький транспіраційний коефіцієнт (220—300), тому вона належить до посухостійких культур. Однак з одиниці площі кукурудза використовує більше вологи, ніж інші зернові культури (вона більш урожайна). Щоб виростити врожай 35—40 ц/га зерна і 700—800 ц/га зеленої маси, влітку потрібно близько 300 мм опадів.

Кукурудза значно більше потребує сонячної енергії, ніж зернові колосові та інші культури. У затінених місцях та за тривалої хмарної погоди період вегетації кукурудзи подовжується, а врожай знижується. На загущених посівах рослини затінюються, що негативно позначається на рості і розвитку їх. Кукурудза належить до рослин короткого світлового дня.

Вегетаційний період кукурудзи залежно від сорту і погодних умов коливається від 90 до 150 днів. Протягом місяця після появи сходів вона росте дуже повільно і досягає висоти 25 см. Кукурудзу можна вирощувати на всіх грунтах, крім заболочених з неглибоким заляганням ґрунтових вод. Найбільш придатні для неї добре окультурені чорноземи, осушені заплавні і торфові грунти. Не рекомендується висівати її у районах достатнього зволоження на холодних важких глинистих грунтах, які навесні повільно прогріваються. На перезволожених важких грунтах кукурудза росте і розвивається повільно, затримується її достигання і зменшуються врожаї. Добре росте вона на грунтах з нейтральною або слабколужною реакцією (pH 6—7). На карбонатних грунтах кукурудза рано достигає і дає високі врожаї. Непридатні для неї бідні на поживні речовини піщані, кислі, заболочені, солонцюваті та солончакуваті грунти [40].

Високі врожаї кукурудзи вирощують у лісостеповій зоні, на більш родючих ґрунтах Полісся, у північному і центральному Степу [6, 9].

2.2. Характеристика гібриду кукурудзи DKC 3972

Гібрид від насіневої компанії "DEKALB". Оригінатор Monsanto. Тип гібриду середньостиглий (ФАО 300). Висота рослини 290–300 см. Вихід зерна 80–82%. Зерно зубоподібне жовтого кольору, маса 1000 зерен – 310–320 г.

Високоврожайний гібрид кукурудзи з високими показниками пластичності. Демонструє швидку вологовіддачу при дозріванні. Добре переносить посуху. Гібрид придатний для різних технологій вирощування. Придатний для вирощування в монокультурі. Можливе вирощування на зрошенні. Прекрасно адаптується до зовнішніх грунтово-кліматичних умов вирощування. Висока толерантність до поширених захворювань кукурудзи.

Рекомендовані зони вирощування - Полісся, Лісостеп, Степ України.

Потенціал врожайності 600 ц/га зерна. Стійкість до вилягання – висока (9 балів), до пухирчатої і летючої сажки, кукурудзяного метелика і стеблевих гнилей - висока (9 балів), до сажки пухирчатої і фузаріозу - висока (9 балів). Оптимальна густота посіву: Полісся – 70–80 тис. зерен/га (на силос), Лісостеп – 65 тис. зерен/га, Степ – 50–55 тис. зерен/га [41].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту в досліді

Дослідження проведено у виробничих умовах СТОВ «Кліщинське», розташованого в Середньо-Дніпровсько-Бузькому окрузі Лісостепової провінції України.

Рельєф дослідного поля являє собою вирівняне плато водорозділу з пологими ($1–2^0$) схилами південно-східної експозиції. Польові культури використовують вологу, що нагромаджується у ґрунті з атмосферних опадів. За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами (2–3 роки, а в окремі періоди і 3–5 років за десятиріччя посушливі) і відноситься до підзони нестійкого зволоження.

Ґрунт поля – темно-сірий лісовий. За своїми ознаками і властивостями він займає проміжне місце між чорноземом опідзоленим та сірим лісовим ґрунтом. Ґрунти цієї різновидності характеризуються відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу за профілем, вилугованістю його від легкорозчинних солей, ілювіальним характером розподілу карбонатів, значним нагромадження елементів живлення у гумусовому горизонті. Ці ґрунти утворились під впливом дернового і підзолистого процесів ґрунтоутворення і мають добре виражений гумусовий горизонт.

Темно-сірий лісовий грунт має такі генетичні ознаки:

Не 0–35 см. Гумусний слабоелювійований темно-сірого кольору, білястий від крем'янкової присипки орний шар пилувато-грудочкуватої структури, слабоущільнений, а підорний – грудочкувато-зернисто-горіхуватий, щільний; перехід поступовий, помітний за структурою, складом і кольором.

Нрі 35–60 см. Гумусний слабоілювійований, верхній перехідний, добре і рівномірно гумусований, темно-сірий з буруватим відтінком, дрібногрудучкувато-горіхуватої структури, щільний, видно крем'янкову

присипку, червоточини та кротовини; перехід поступовий.

Phi 60–95 см. Порода слабогумусована сіро-бурого кольору, крупногоріхуватої структури, яка частково з глибиною переходить в горіхувато-призматичну. На поверхні структурних агрегатів і вертикальних тріщин видно характерний блиск від вмитих колоїдів R_2O_3; перехід поступовий.

Pi 95–125 см. Порода слабоілювійована зі слідами гумусу у вигляді окремих карманів та затікань, буро-палевого кольору, структура грудочкувато-стовпчаста, вертикальні стінки структурних окремостей вкриті іржаво-бурою плівкою з характерним блиском. Горизонт щільний, зрідка пронизаний кротовинами; перехід хвилястий, але добре помітний.

Pk 125 см і глибше. Материнська порода – лес палевого та темно-палевого кольору, дрібнозернистої структури, щільний, карбонати у вигляді прожилок, міцелію, окремих дрібних скупчень. Лінія скипання карбонатів знаходиться на глибині 135–140 см [42].

Таблиця 1

Аналіз ґрунту господарства

Показник, одиниці виміру	
pH, обмінна	6,5
Hг гідролітична ммоль/100г	1,60
Масова частка вуглецю, %	1,8
$N(NH_4)$, мг/кг	12,4
$N(NO_3)$, мг/кг	15,9
$N(NH_4+NO_3)$, мг/кг	28,3
P_2O_5 мг/кг	89,1(ч)
K_2O, мг/кг	112,7(ч)
S, мг/кг	9,0

Отже, властивості ґрунту, на якому проводилися дослідження, і рельєф поля за своїми особливостями відповідають ґрунтовим різновидностям помірно континентальної східноєвропейської фації, в межах якої можуть бути розповсюджені отримані в дослідах результати.

3.2. Погодні умови

Клімат району помірно-континентальний і за основними елементами його відносять до підзони нестійкого зволоження.

За даними метеостанції м. Умань, середньодобова річна температура повітря становить 7,2 ^{0}C при середньорічній кількості опадів 586 мм. Сума ефективних температур вище +10 ^{0}C складає 2650 – 3000 ^{0}C. Безморозний період з середньодобовою температурою повітря понад +5 ^{0}C триває 205 – 215 днів, а з температурою понад +10 ^{0}C – 160 – 170 днів, що цілком достатньо для вирощування більшості районованих сільськогосподарських культур, в їх числі і буряків цукрових.

Початком весняного сезону вважають дату стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0 ^{0}C. Весна, як правило, настає швидко, але сніг тане повільно. Це сприяє поглинанню більшої частини снігової води ґрунтом. У першій декаді квітня відбувається перехід середньодобової температури повітря через +5 ^{0}C, а в наступному вона переходить через +10 ^{0}C, що є початком активної вегетації культур. Перехід температури через +15 ^{0}C вважають початком літа, яке продовжується до середини вересня.

В окремі роки, за відсутності опадів і підвищеній температурі повітря, літо буває посушливим. При цьому часто відчувається нестача продуктивної вологи в ґрунті, що негативно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур.

Перші осінні приморозки спостерігаються, як правило, в першій декаді вересня, найпізніше – на початку листопада. Похмура і дощова погода буває в кінці жовтня. При цьому середньодобова температура не перевищує +5 ^{0}C, що є ознакою закінчення вегетаційного періоду.

Зима переважно не сувора. Стійкий сніговий покрив утворюється в кінці грудня, в окремі роки із значним відхиленням.

В цілому агрокліматичні умови району є цілком сприятливими для вирощування кукурудзи, яка при дотриманні технології її вирощування може забезпечити високу продуктивність.

Із даних рис. 1 видно, що весна 2024 року в цілому виявилась помірно теплою, сонячною, з дефіцитом опадів. При цьому вона була ранньою, але затяжною, зі значними перепадами температур; з інтенсивними і тривалими заморозками та комплексом посушливих явищ, з тривалим періодом бездощів'я та холодними суховіями, у березні дощі випадали та квітні.

Середня температура повітря у 2024 році за сезон склала 11,7, що на $2,9^0$ вище кліматичної норми. Загальна кількість опадів у цей період склала 555,7 мм, що у 2,2 рази менше норми. При цьому опади розподілялись нерівномірно.

Квітень місяць в цілому видався помірно-теплим та на рідкість сухим. Його особливостями були часті тривалі заморозки, опадів не було.

Через стійкий понижений температурний фон та холодні ночі, погодні умови для початкового росту і розвитку кукурудзи до кінця травня, були малосприятливими. Спостерігалось пригнічення стану, відставання у розвитку та кволе наростання рослинної маси. Літо в цілому видалось теплим також з дефіцитом опадів. Середня температура повітря за сезон була вищою кліматичної норми. За літній період опадів випало лише 92 мм, що складає менше 20 % кліматичної норми. Найбільш дощовим, завдяки інтенсивним зливам, видався березень (в середньому кількість опадів була меншою норми), найбільш сухими були липень, серпень і вересень. У червні, внаслідок значних перепадів температури та дефіциту опадів на більшості площ, умови для росту та розвитку кукурудзи були малосприятливі. Низькі нічні температури повітря в першій половині місяця, як і високі денні, коли температура повітря була в межах та вище +30°, пригнічували рослини.

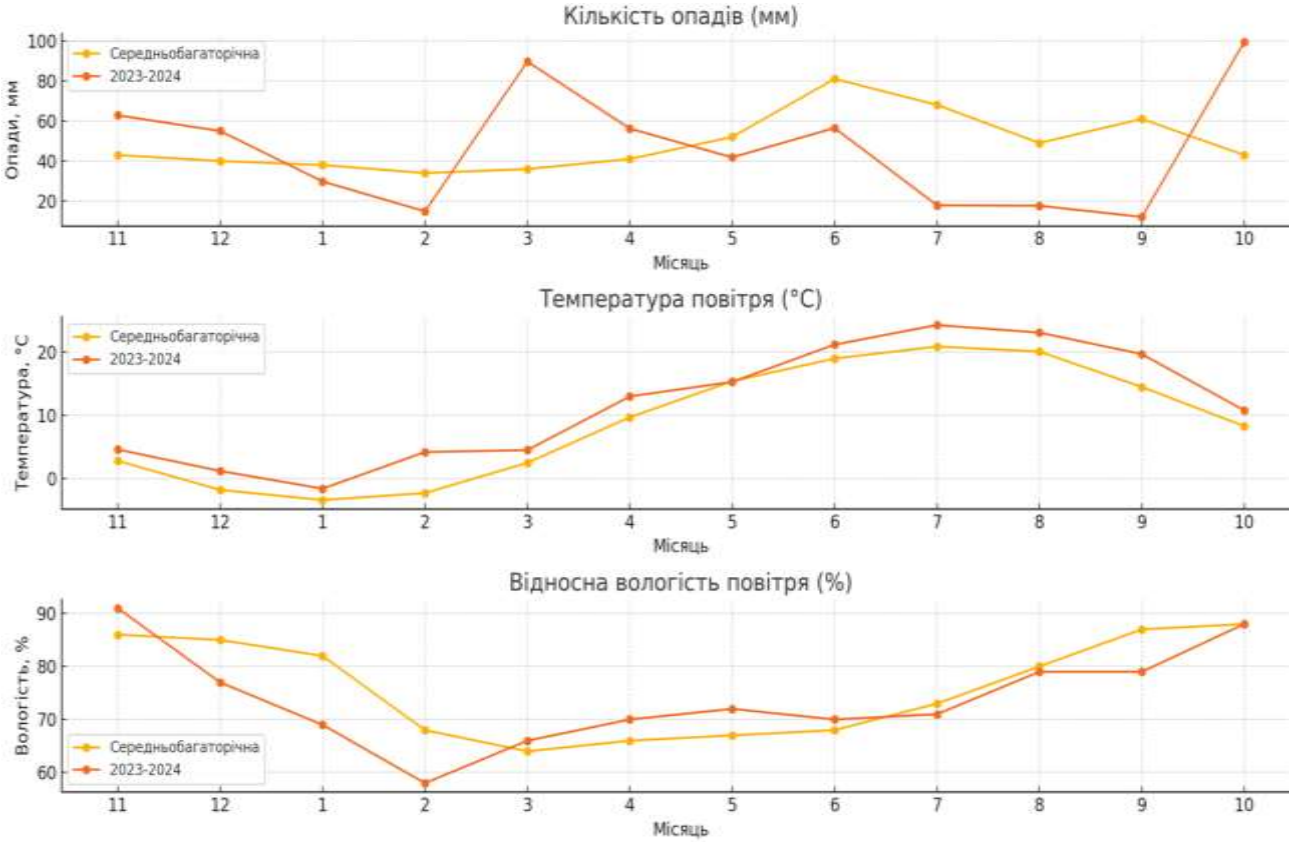


Рис. 1. Метеорологічні умови в рік проведення досліджень за даними метеопосту СТОВ «Кліщинське»

Атмосферна засуха в поєднанні з ґрунтовою викликали передчасне пожовтіння. І лише, зважаючи на те, що на початок серпня на більшості посівів кукурудза сформувала качани, які мали задовільну наповненість зерном, умов для значного зниження урожайності кукурудзи не створювалось.

Збирання кукурудзи на зерно розпочалось дуже рано. Погода була сприятлива для збирання врожаю кукурудзи.

Отже, погодні умови, що склалися в рік проведення наших досліджень, могли мати істотний вплив на ефективність внесених засобів захисту, урожайність і якість кукурудзи.

3.3. Методика проведення дослідження

Дослідження були проведені на базі СТОВ «Кліщинське» в 2024 році. В досліді використовували таку схему:

*Схема застосування гербіцидів^*

1. Контроль (без внесення)
2. Ґрунтовий гербіцид (диметенамід-П 280г/л) + (тербутилазин 250г\л), в нормі 3,0 л/га
3. Ґрунтовий гербіцид (пропізахлор, 450 г/л) + (тербутилазин, 215 г/л), в нормі 3,5 л/га
4. Ґрунтовий + страховий гербіцид (диметенамід-П 280г/л) + (тербутилазин 250г\л), в нормі 3,0 л/га + (50 г/л топрамезону) + (160 г/л дикамби), в нормі 1,25 л/га
5. Ґрунтовий + страховий гербіцид (пропізахлор, 450 г/л) + (тербутилазин, 215 г/л) в нормі 3,5 л/га + (50 г/л топрамезону) + (160 г/л дикамби) в нормі 1,25 л/га
6. Страховий гербіцид (50 г/л топрамезону) + (160 г/л дикамби), в нормі 1,25 л/га

Щодо детального гербіцидного захисту, то давайте його розберемо нижче, де застосовувались саме такі схеми захисту проти бур’янів:

1. Внесення ґрунтового гербіциду
2. Поєднання ґрунтового та страхового захисту
3. Лише страхового захисту

В досліді був застосований ґрунтовий гербіцид Акріс (BASF) з вмістом двох діючих речовин (диметенамід-П 280г/л) + (тербутилазин 250г\л). По рекомендаціям потрібно застосовувати норму внесення 1,5-3,0 л/га до сходів. В нашому досліді було застосовано таку норму використання даного препарату, а саме 3,0 л/га. Це було зроблено для того аби перевірити який вплив гербіциду буде як для бур’янів так і для того, щоб перевірити його в на

фітотоксичність щодо кукурудзи. Ще один ґрунтовий гербіцид Оскар Преміум (ALFA Smart Agro), що містить дві діючі речовини (пропізахлор, 450 г/л) + (тербутилазин, 215 г/л) з нормою витрати 3,5-4,0 л/га ми взяли для для порівняння на фітотоксичність і для перевірки впливу на бур'яни. Внесення проводилися одразу після сівби кукурудзи в нормі 3,5 л/га.

Що ж до страхового гербіциду то він забезпечує подальший контроль бур'янів та захист культури від них. Страховий гербіцид застосовується вже після сходів культури. Також для кращої дії та більш ефективного розприскування використовується поверхнево активна речовина, надалі (ПАР). В нашому досліді було використано Стеллар Плюс (BASF) страховий гербіцид з вмістом (50 г/л топрамезону) + (160 г/л дикамби) із запропонованою нормою внесення 0,8-1,25 л/га, ми застосовували 1,25 л/га.

Внесення засобів захисту культури здійснювали у фазу 3-8 листків ВВСН 14 (бур'яни на ранніх фазах розвитку). Саме цим гербіцидом ми намагалися забрати злакові та дводольні бур'яни. Були взяті до уваги те, що найкраща дія проти злакових бур'янів досягається у фазі 1-3 листочки, у фазі 6 листочків для малорічних дводольних. Температурний режим повинен бути не нижче 10 ^{o}C вдень та вночі, а рослина разом з бур'янами активно вегетувати. Застосування гербіциду повинно відбуватися в суху та безвітряну погоду. Це потрібно для того, щоб була активна дія препарату, щоб не нанести шкоди іншим посівам та рівномірного розприскування робочого розчину. Також внесення гербіцидів одразу після дощу не потрібно, тому що на культурах відсутній восковий наліт, який запобігає чутливості культури до гербіцидів. В посівах кукурудзи не рекомендується вносити гербіцид за температури нижче 6^{o}C. Внесення в низькі температури гербіциду, призводить до пригнічення та стресу для самої культури.

Кожен захист несе в собі залежно від кліматичних, погодних умов для конкретного року свої плюси та мінуси. Ґрунтові гербіциди спрацювали майже на половину своєї дії через висихання верхнього шару ґрунту та відсутності вологи. Тому використання в обраній схемі ґрунтовий плюс страховий

гербіциди ми плануємо побачити, який вплив буде на навколишнє середовище і зокрема чи не залишаються рештки від хімічних речовин в ґрунті.

Попередником для кукурудзи був соняшник. Отож після збирання попередника було виконано мульчування залишків соняшникового стебла та після проведено дискування поля дисковою бороною на глибину 10–12 см. Оранка проведена восени на глибину 27 см, трактором (John Deere 6930), використовувався при цьому плуг 4-корпусний (Bomet U-064). В основне удобрення було використано Yara Mila NPK 12:24:12 в фізичній вазі 150 кг/га. Вирівнювання ґрунту було проведено за допомогою трактора (John Deere 6930) та навісного агрегата (Atlas 3,0). Наступним етапом для передпосівного обробітку слугувала операція по закриттю вологи ґрунту. В цьому етапі використовувався трактор (John Deere 6930) та навісний агрегат (Kompaktor). Передпосівне культивування було проведено трактором (John Deere 6930) та навісного агрегата (Atlas 3,0) на глибину 7-10 см.

3.4. Технологія вирощування культури в досліді

В посіві була використана площа в розмірі 1 гектар. Ділянки були поділені на 12 блоків по 8,33 соток кожен, два блоки були відведені для ґрунтових гербіцидів, два блоки були розділені під контроль та страховий гербіцид, а ще два інші під комплекс ґрунтовий + страховий гербіциди. Під посів було використано добриво (Yara Mila NPK 12:24:12 в діючій – 150 кг/га в фізичній + карбамід – 150 кг/га). Посів здійснювався навесні 27 квітня 2024 року. Коли ґрунт на глибині 10 см прогрівся до температури 9^{o}C після передпосівної культивації, яка дала змогу позбутися першого етапу по знищенню бур’янів та падалиці соняшника, здійснили посів. Посів здійснювався сівалкою (Kverneland) та трактора (John Deere 6930). Норма висіву 60 тис. шт. схожих насінин на гектар. Глибина загортання насіння була налаштована на 4-5 см. Ширина міжрядь була вибрана на сівалці 70 см. Сходи були видні через 15 днів після сівби. Через відсутність тепла та вологи під час вегетації рослини кукурудзи в незначній мірі призупинились в рості. Температури в травні коливалися в хаотичному режимі,

частіше навіть в холоднішу сторону. Через ці коливання далі спостерігався досить повільний розвиток кукурудзи. Тим самим і сповільнилось споживання рослиною поживних речовин із ґрунту, що спричинило змінення забарвлення до світло-зеленого кольору. Що ж до бур'янів та падалиці соняшника то коливання та зниження температури повітря, відсутність вологи ґрунту не вплинуло і не спинило їхнього росту.

3.5. Методика та агротехніка проведення досліджень

Всі спостереження відбувалися за допомогою шкали ВВСН росту та розвитку кукурудзи. За допомогою цієї шкали ми робити обліки по культурі відносно її росту і розвитку. Кожна фаза розвитку має своє значення, яке займало важливий аспект у досліджені.

Обліки проводилися щодо фенології розвитку, за яким ми спостерігали впродовж усього періоду вегетації культури. Проводили визначення висоти, площі листкової поверхні, маси тисячі насінин, вмісту крохмалю та урожайності кукурудзи. Висоту кукурудзи вимірювали за допомогою рулетки. Площу листя кукурудзи визначали за допомогою замірів довжини листка та найбільшої ширини, а вже добуток цих чисел перемножували на поправочний коефіцієнт – 0,85. Визначали масу тисячі насінин, шляхом рахування насінин до 1000 штук в трьох повторностях та зважуванням кожної із них. Вміст крохмалю вимірювали приладом поляриметром. Визначення залишків гербіцидів у ґрунті (товщина шару 0-25 см) проводили в лабораторних умовах методами тонкошарової хроматографії та газорідинної хроматографії.

Найбільший акцент по захисту було приділено саме на гербіциди. Наше дослідження повинно дати уявлення про дію та вплив гербіцидів на культуру. Фунгіциди були внесенні лише один раз в період вегетації кукурудзи. Був внесений препарат Болівар форте, вміст діючої речовини (тебуконазол, 240 г/л + крезоксим-метил, 125 г/л) в нормі витрати 0,5-0,75 л/га. Здійснювалась обробка для того, щоб запобігти поширення таких хвороб, як іржа, гельмінторіоз та інші плямистості. Норма витрати робочого розчину 250 л/га.

Інсектицидний захист відбувався за допомогою внесення препарату Логус, який містить в собі дві діючі речовини (емамектин бензоат, 100 г/л + альфа-циперметрин, 100 г/л) в нормі витрати 0,15-0,25 л/га. Інсектицидний захист був направлений проти кукурудзяного стеблового метелика та бавовникової совки. Обприскували в ВВСН 61 фазі розвитку кукурудзи (цвітіння). Витрата робочого розчину складає від 250 л/га.

РОЗДІЛ 4.
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

За рік дослідження агроценози кукурудзи формувалися залежно від погодних умов та інших факторів, які були вибрані для вивчення. У цьому році погодні умови були сприятливі для вирощування кукурудзи. У всіх варіантах аж до 6 листка вегетація рослин кукурудзи відбувалася на одному рівні (табл. 2)

Сходи з'явилися 13 травня. Далі здійснюється обробка гербіцидами, які вплинули на інтенсивне зростання культури. Фаза викидання волоті залежала від того, який був обробіток.

Слід звернути увагу, що істотне гальмування у зростанні кукурудзи мав вплив внесеного гербіциду Стеллар Плюс з діючими речовинами (топромезон, 50 г/л) + (дикамба, 160 г/л) , цей термін склав 3 дні. Дійсно, обробіток цим гербіцидом, як і іншими, проводили при високій температурі повітря, що мало вплив та невелике почервоніння листків.

Таблиця 2

Фенологія розвитку кукурудзи в 2024 році

Варіант	Фази росту та розвитку				
	Сходи	Викидання волоті	Цвітіння	Молочна зрілість	Воскова зрілість
Контроль	13.05	07.07	09.08	02.09	-
Акріс	13.05	03.07	06.08	28.08	18.09
Оскар Преміум	14.05	03.07	07.08	29.08	18.09
Акріс + Стеллар Плюс	13.05	05.07	09.08	30.08	20.09
Оскар Преміум+ Стеллар Плюс	14.05	02.07	08.08	30.08	19.09
Стеллар Плюс	14.05	05.07	09.08	31.08	20.09

Надалі вплив на розвиток рослин кукурудзи мали лише бур’яни. На контролі спостерігалося гальмування розвитку рослини на 6 днів, тому досягти фази розвитку воскової стиглості культури до збирання не вдалося.

Динаміка приросту росту культури у висоту наведено в таблиці 3. Відмінності в висоті стали відрізнятися у фазі викидання волоті кукурудзи. Слід зазначити, що протягом усієї фази ріст рослин був дуже мінливим, ніж від тих що були оброблені гербіцидами.

Ситуація до збору урожаю змінилася. Перевіривши варіант з контролем ми спостерігали висоту культури 185 см, у варіантах із внесенням гербіцидів – 215-228 см. Можна відмітити, що зменшення висоти спостерігалося при внесенні Оскар Преміум+ Стеллар Плюс. Дещо знижена висота також була на варіанті із внесенням Стеллар Плюс.

Таблиця 3

Висота рослин кукурудзи по фазах розвитку у 2024 році

Варіант досліду	Фази росту та розвитку				
	Сходи	Викидання волоті	Цвітіння	Молочна зрілість	Воскова зрілість
1. Контроль	4,4	157	189	190	185
2. Акріс	4,5	167	224	225	226
3. Оскар Преміум	4,4	167	228	227	228
4. Акріс + Стеллар Плюс	4,5	166	222	223	224
5. Оскар Преміум+ Стеллар Плюс	4,2	163	215	216	215
6. Стеллар Плюс	4,3	165	224	223	222

У травні і червні були прохолодні, але сонячні погодні умови та без дощу. На початку вегетаційного періоду рослинам не бракувало вологи і добре росли. Через посуху кількість бур’янів була більш ніж у два рази меншою.

Довгий час без дощу з середини червня був сповільнений ріст кукурудзи. У липні та серпні трішки проходили дощі та була прохолодна погода. Що мало вплив на розвиток і зростання рослин кукурудзи.

В фазу викидання волоті ріст рослин кукурудзи по варіантах майже не відображав великої різниці. Потім кукурудза дещо збільшилась в розмірах відносно висоти рослин в фазі цвітіння, але ця різниця була незначною.

У фазі збору урожаю рослини кукурудзи на контролі так і не досягли фази воскової стиглості, хоча по висоті вони не відрізняються настільки істотно інших варіантів. В варіантах з внесенням гербіцидів рослини були дещо вищими ніж контроль на 1-14 см. Меншою висотою відрізнився лише варіант де був внесений гербіцид з діючою речовиною (дикамби диметиламінна сіль, 480 г/л).

Таблиця 4

Площа листя рослин кукурудзи в 2024 році, тис.м^2/га

Варіант досліду	Фази росту та розвитку				
	5-6 листок	8-9 листок	Викидання волоті	Молочна стиглість	Воскова стиглість
1. Контроль	2.2	6.8	27.3	32.5	26.1
2. Акріс	2.3	10.6	30.9	39.5	32.7
3. Оскар Преміум	1.9	11.4	29.8	37.6	30.6
4. Акріс + Стеллар Плюс	2.3	10.2	30.5	39.1	32.3
5. Оскар Преміум+ Стеллар Плюс	1.9	8.9	27.6	35.4	29.4
6. Стеллар Плюс	2.0	9.1	30.5	38.9	30.4

В фазу розвитку 5-6 листків рослини кукурудзи виглядали дуже сильними, на стадії 8-9 листків площа листків була вже великою та виглядала близько до оптимального рівня.

На цьому етапі розвитку рослини мали найбільшу площу листя у варіантах з використанням гербіцидів Акріс, Оскар Преміум та Акріс + Стелар Плюс до і після сходів. Інші варіанти мали дещо нижчі показники. У варіанті де був контроль площа листя була в півтора рази менша, що пов'язано з розвитком бур'янів. Саме у цій фазі розвитку забур'яненість посіву завдає найбільш негативну дію на рослини кукурудзи. Інгібуюча дія бур'янів в момент дослідження була відносно слабкою.

Найбільшу площу листової поверхні рослини кукурудзи сформували у фазу молочної стиглості, спричинило це тим, що в літні місяці була умовна засуха.

У досліді ми провели визначення впливу захисту гербіцидів на якісний склад кукурудзи, а саме які зміни відбулися в урожайності, вмісту крохмалю та маси 1000 насінин, що відображено в (таблиці 5). Ці критерії характеризують вплив хімічних речовин на якість продукції.

Таблиця 5

Урожайність та якість кукурудзи за 2024 рік

Варіант досліду	Маса 1000 насінин, г	Вміст крохмалю, %	Урожайність, т/га
1. Контроль	336,2	71,1	6,4
2. Акріс	370	73,3	9,0
3. Оскар Преміум	366,3	72,8	8,2
4. Акріс + Стеллар Плюс	362,3	71,7	9,9
5. Оскар Преміум+ Стеллар Плюс	358,5	71,6	9,5
6. Стеллар Плюс	364,3	71,8	8,0

За результатами досліджень (таблиця 4), можна зробити слідуючі висновки.

Отже, можемо спостерігати, що найнижчою урожайність була у контрольному варіанті – 6,4 т/га, де маса 1000 насінин становила 336,2 г, а вмісту крохмалю 71,1 %. Внесення гербіцидів як в досходовий період, так і у фазу 5–8 листків не мало негативного впливу на урожайність зерна кукурудзи.

При внесенні лише грунтових гербіцидів Акріс і Оскар Преміум урожайність кукурудзи становила 9,0 та 8,2 т/га відповідно. Дещо нижчими були показники із застосуванням лише страхового гербіциду Стеллар Плюс з діючими речовинами (50 г/л топрамезону) + (160 г/л дикамби), який показав вміст крохмалю 71,8 %, урожайність в межах 8 т/га, а маса 1000 насінин 364,3 г.

Найнижчі результати якісних показників зерна кукурудзи показали у варіантах де застосовувався комплексний захист ґрунтовий + страховий гербіциди. При внесенні ґрунтових та страхових гербіцидів у зерні кукурудзи знижувався вміст крохмалю. Дані свідчать самі за себе та з огляду цього можна зробити висновок, що при використанні таких комплексів ми позбавляємо вмісту якісних показників. Це може свідчити, що застосування такого захисту уражає рослину та негативно впливає на її якісний склад, цим самим зашкоджуючи екологічним чинникам і навколишньому середовищу.

Отже, після внесення ґрунтових гербіцидів ми спостерігали сповільнення росту та розвитку бур’янів. Хоч дія наших препаратів була відносно нижчою ніж очікувалося через відсутність опадів та хорошого температурного режиму, результат все ж таки був присутній. У контрольному варіанті було виявлено такі бур’яни: берізка польова, галінсога дрібноквіткова, гірчак шорсткий, падалиця соняшника, гірчак березковидний, жабрій звичайний, лобода біла, мишії види, просо куряче та рутка лікарська. При внесенні гербіциду Акріс з нормою 3,0 л/га нами не було виявлено фітотоксичної дії на культуру. Разом з тим, було видно сповільнення в рості всіх бур’янів, особливо в’янення лободи білої, змінення кольору гірчаків з зеленого на жовто-блідий.

Найвищу врожайність кукурудзи ми отримали у варіантах із досходовим

застосуванням гербіцидів грунтової дії та страхового гербіциду Стеллар Плюс. У варіанті з внесенням гербіциду Акріс досходово та у фазу 3–8 листків Стеллар Плюс, урожайність була найвищою в досліді 9,9 т/га. На 4 ц/га вона була нижчою у варіанті де досходово вносили гербіцид Оскар Преміум. Варто відмітити, що внесення менших норм гербіцидів не дало б очікуваного ефекту, оскільки на важких чорноземних ґрунтах значна кількість діючої речовини акумулюється в ґрунті, і тоді прийдеться додатково боротися з бурянами під час вегетації кукурудзи. а це вже економічно не доцільно, також це впливає негативно на урожайність культури. Тому ми використовували рекомендовану норму внесення для культури.

Отже, можна зробити висновок, що додаткове внесення страхового гербіциду Стеллар Плюс у варіантах із застосуванням гербіцидів грунтової дії, дало змогу забезпечити чистоту посівів культури від бур’янів до кінця вегетації. Цей агрозахід був запорукою збереження високої врожайності кукурудзи.

Згідно спостережень за дією препаратів, можна зробити висновок, що при внесенні гербіциду Стеллар Плюс – 1,25 л/га, в усіх варіантах, ми спостерігали найкращу активність діючих речовин проти дводольних та злакових бур’янів. З усіх перелічених вище бур’янів на контролі, майже всі були повністю знищені або їх ріст надзвичайно сповільнився та не заважав культурі розвиватися. Коренева система деяких бур’янів при перевірці була суха, що забезпечило відмирання рослин над поверхнею ґрунту. Вдалося запобігти конкуренції в рості культури з бур’янами, що дало змогу кукурудзі споживати більше поживних речовин достатніх для її розвитку.

Також внесення гербіцидів може призвести до накопичення певних діючих речовин та їх метаболітів у ґрунті, а також потенційного впливу на майбутній урожай і наступні культурні рослини. Екстракцію рівнів гербіциду в оброблюваному ґрунті після певного часу застосування подано в таблиці 6.

Таблиця 6

Рівень залишків гербіцидів у ґрунті

№	Варіант досліду	Вміст гербіцидів, мг/кг			Гранично-допустима концентрація в ґрунті
		Періоди після застосування, дні			
		60	105	155	
1	Контроль	немає	немає	немає	немає
2	(диметенамід-П 280г/л) + (тербутилазин 250г\л)	0,09/ 0,035	0,07/ 0,024	0,05/0,02	0,1/0,04
3	(пропізахлор, 450 г/л) + (тербутилазин, 215 г/л)	0,035/ 0,51	0,03/0,46	0,026/0,39	0,04/0,6
4	(диметенамід-П 280г/л) + (тербутилазин 250г\л)	0,09/ 0,035	0,151/ 0,0445	0,135/ 0,0431	0,1/0,04
	(50 г/л топрамезону) + (160 г/л дикамби)	0,36/ 0,32	0,34/0,29	0,31/0,27	0,3/0,25
5	(пропізахлор, 450 г/л) + (тербутилазин, 215 г/л)	0,035/ 0,51	0,051/ 0,64	0,045/0,61	0,04/0,6
	(50 г/л топрамезону) + (160 г/л дикамби)	0,25/ 0,33	0,35/0,30	0,315/ 0,275	0,3/0,25
6	(50 г/л топрамезону) + (160 г/л дикамби)	0,25/0,24	0,22/0,22	0,19/0,20	0,3/0,25

По результатам проведеного нами обліку, щодо залишків гербіцидів у ґрунті, можна зробити такий висновок, що при використанні лише ґрунтових гербіцидів для другого варіанту ГДК перебуває в нормі, в кількості 0,05/0,02 і для третього варіанту 0,026/0,39 відповідно. Що ж до використання лише страхового гербіциду то його використання не перевищило гранично-допустиму концентрацію 0,19/0,20 станом на 155 день після використання при допустимій нормі 0,3/0,25. Саме використання комплексу ґрунтовий + страховий захисти впливають, та залишають у ґрунті залишки діючих речовин, що для наступних посівів буде нести шкідливий вплив.

РОЗДІЛ 5.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

Економічна ситуація більшості господарських структур потребує зосередження на інтенсифікації використання біологічних ресурсів із мінімальними промисловими витратами, забезпечуючи при цьому стабільність родючості ґрунтів, що є основою економічно ефективного сільськогосподарського виробництва [21, 69].

Таблиця 7

Економічна ефективність гербіцидного захисту кукурудзи

Показники	Варіант досліду					
	1*	2*	3*	4*	5*	6*
Врожайність т/га	6,4	9,0	8,2	9,9	9,5	8,0
Ціна 1 т насіння, грн	8300	8300	8300	8300	8300	8300
Вартість валової продукції з га, грн	53120	74700	68060	82170	78850	66400
Витрати при виробництві на 1 га, грн	31090	32860	32630	35010	34780	33240
Собівартість 1т, грн	4857	3651	3979	3536	3661	4155
Чистий прибуток з 1 га, грн	22030	41840	46830	47160	44070	33160
Висновок рентабельності, %	70	127	143	134	126	99

Примітка. 1(контроль), 2*(Акріс – 3,0 л/га), 3*(Оскар Преміум – 3,5 л/га), 4*(Акріс – 3,0 л/га + Стеллар Плюс – 1,25 л/га), 5*(Оскар Преміум – 3,5 л/га + Стеллар Плюс – 1,25 л/га) 6*(Стеллар Плюс – 1,25 л/га).*

Ключовим фактором у вирішенні продовольчої проблеми як на глобальному, так і на локальному рівнях є технології та наявність родючих ґрунтів.

Через високу вартість хімікатів і витрати, пов'язані з їх застосуванням, система захисту кукурудзи потребує впровадження нових економічно доцільних підходів для оптимізації умов живлення та зниження витрат. Основними чинниками, що впливають на економічну ефективність вирощування кукурудзи, є система удобрення і захисту рослин, вибір сорту, технологія землеробства, строки й методи сівби, норми висіву та інші.

Нами було проведено визначення ефективності гербіцидного захисту кукурудзи в умовах СТОВ «Кліщинське». У розрахунках показник витрат зазвичай змінюється в залежності від врожайності культури, а у нашому випадку ця різниця залежить від того чи іншого варіанту із певною системою захисту. Варто зазначити, що залежно від інтенсивності розвитку рослин виробничі витрати зростають до певного рівня, а потім знижуються.

Виробничі витрати на застосування гербіцидів є найнижчими 32630 грн/га у варіанті під номером 3, де вносили лише гербіцид грунтової дії Оскар Преміум – 3,5 л/га. Умовний чистий прибуток у цьому ж варіанті становив 46830 грн/га, що перевищувало на 4990 грн варіант із внесенням гербіциду Акріс. Це можна пояснити високою ефективністю препарату, низькою його фітотоксичністю, а також меншою закупівельною ціною.

Найвищий умовний чистий прибуток від застосування гербіцидів ми отримали у варіанті із досходовим внесенням гербіциду грунтової дії Акріс – 3,0 л/га та внесенням страхового гербіциду Стеллар Плюс – 1,25 л/га у фазу 7 листків культури. Цей показник становив 47160 грн/га, що більш ніж у два рази був вищим ніж на контролі і на 3000 грн/га перевищував варіант з аналогічною схемою застосування гербіцидів (Оскар Преміум + Стеллар Плюс). Це свідчить про те, що вище вказана схема гербіцидного захисту дозволяє сформувати культурі максимально можливий урожай з

найменшим проявом фітотоксичності після внесення згаданих препаратів. Вирощування кукурудзи із такою гербіцидною системою захисту забезпечує не лише високу економічну вигоду, а і задовольняє вимоги щодо окультуреності ґрунту та зменшення екологічного впливу на навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 6.
БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

Небезпеки, які можуть виникнути при вирощуванні певних культур, включають:

- Транспортування пестицидів.
- Зберігання та поводження з пестицидами.
- Зберігання та поводження з пестицидами вимагає дотримання заходів безпеки.
- Використання пестицидів і забруднення продуктів харчування та кормів

Необхідно дотримуватися суворих заходів безпеки при поводженні з пестицидами, а також у разі забруднення ними харчових продуктів та кормів, води, повітря і ґрунту. Потрібно суворо дотримуватися заходів безпеки, викладених у Національних санітарних правилах "Транспортування, зберігання та застосування пестицидів". Також потрібно дотримуватися заходів безпеки, викладених у Державних санітарних правилах "Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві" ДСП 8.8.1.2001-98 та Державні санітарні правила "Про застосування пестицидів в атмосферному повітрі в народному господарстві України" ДСП 8.8.1.2001-98 та Державні санітарні правила № 18.12.96, затверджені Міністерством охорони здоров'я України та Норми № 382 щодо авіаційного застосування пестицидів у народному господарстві України. Ці нормативні документи є обов'язковими для виконання [20]

Інструкції повинні дотримуватися і неухильно виконуватися. Зокрема, працівники повинні мати дозвіл (посвідчення) на використання пестицидів та інсектицидів, Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України №746 від 18.09.95. До роботи з пестицидами не допускаються особи молодше 18 років, вагітні та жінки, що годують груддю, а також особи, які мають досвід роботи з пестицидами.

Перед використанням пестицидів працівники повинні пройти тест на пестициди. А саме пройти медичний огляд перед початком роботи з пестицидами. Працівники повинні бути поінформовані про токсичність продуктів, які вони використовують. Вони повинні отримати інформацію про стандарти, термінологію, методи обприскування та використання робочого одягу. Робочий одяг необхідно носити.

Роботи повинні виконуватися під наглядом кваліфікованого спеціаліста із захисту рослин або інженера-агронома. Також можуть проводитися під наглядом агротехніка, який пройшов інструктаж з техніки безпеки.

У разі використання пестицидів роботи повинні виконуватися під наглядом фахівця із захисту рослин або інженера-аграрія, який пройшов інструктаж з техніки безпеки.

Тривалість застосування пестицидів. При використанні сильних отрут тривалість обробки не повинна перевищувати 4 години. Цей період не можна перевищувати. Залишати пестициди на полі або в іншому місці також заборонено.

Якщо пестициди використовуються для боротьби зі шкідниками бджолярі повинні бути проінформовані про цю роботу. Пестициди повинні зберігатися на підприємстві відповідно до ДСП 8.8.1.2.001-98. "Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві". Необхідно суворо дотримуватися наступних вимог:

- Зберігати в спеціально призначених для цього складських приміщеннях.
- Зберігати у вентильованих, пожежобезпечних складах.
- Зберігати окремо від харчових продуктів і кормів на складах, спеціально призначених для пестицидів, зі збереженням цілісності оригінальної упаковки.
- Зберігати при температурі нижче 1°С та 35°С, зберігаючи цілісність оригінальної упаковки.

Уникайте впливу вологи на реагенти. Під час транспортування та

дистрибуції хімічних засобів необхідно зберігати цілісність контейнерів з етикетками, на яких зазначено назву та кількість хімічного засобу.

Під час перевезення пестицидів швидкість транспортного засобу не повинна знижуватися нижче 20 км/год. Лише за несприятливих погодних умов швидкість слід знизити до 20 км/год.

Залишки на транспортних засобах, обладнанні та препаратах слід дезінфікувати хлорним вапном. Дезінфекцію слід проводити 10% розчином вапна та кальцинованої соди.

Варто дотримуватися правил пожежної безпеки при поводженні з пестицидами. Пестициди є різновидом органічних сполук і є легкозаймистими та горючими розчинниками. Вони горять і розкладаються під впливом високих температур.

Протипожежні заходи У разі виникнення пожежі необхідно вжити таких запобіжних заходів:

- Періодично перевіряти наявність засобів пожежогасіння.
- Використовувати піщані, земляні, пінні або порошкові вогнегасники.
- Не використовувати воду, якщо пестициди горять.
- Викликати пожежну команду, якщо пожежу не вдається загасити.
- Потім випити півсклянки 2 % розчину харчової соди, змішаного з 2-3 столовими ложками активованого вугілля.
- У разі потрапляння в очі протерти їх серветкою або тканиною і ретельно промити теплою водою з милом (для фосфорорганічних речовин).
- (Для фосфорорганічних речовин попередньо обробити 5-10 % розчином аміаку або 2-5 % розчином хлораміну);
- У разі вдихання вивести потерпілого з небезпечної зони.

При необхідності доставити потерпілого в медичний заклад і звернутися за спеціалізованою медичною допомогою. Лікування повинно бути симптоматичним. Особливу увагу слід звернути на фосфорорганічні речовини. Сильне отруєння може призвести до шоку і смерті протягом декількох годин після прийому [52].

РОЗДІЛ 7.
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

Сільське господарство є найбільшою галуззю у світі, у якій працює понад мільярд людей і щороку виробляється продовольство на суму понад 1,3 трильйона доларів.

Стале сільське господарство може підтримувати та відновлювати важливі середовища існування, захищати вододіли та покращувати стан ґрунту та якість води. Однак нестабільна практика має серйозні наслідки для людей і навколишнього середовища.

Потреба в постійному управлінні ресурсами стає дедалі гострішою. Зі збільшенням населення світу стрімко зростає попит на сільськогосподарську продукцію. Сільське господарство тісно пов’язане з глобальною економікою, людським суспільством і біорізноманіттям, що робить його однією з найважливіших сфер збереження природи в усьому світі.

Управління сільським господарством пропонує унікальну можливість зберегти біорізноманіття . Але сільське господарство може загрожувати диким видам і територіям. Сільське господарство спричиняє багато екологічних проблем, від втрати сіл до забруднення. Це також питання, в якому активно бере участь Всесвітній фонд дикої природи.

Основним джерелом забруднення навколишнього середовища в багатьох країнах є сільське господарство. Шкідливі пестициди, добрива та інші інсектициди можуть забруднювати прісну воду, морські екосистеми, повітря та ґрунт. Вони також можуть залишатися в навколишньому середовищі протягом кількох поколінь. Імовірно, багато пестицидів порушують гормональну систему людей і тварин.

Сільськогосподарський сектор споживає приблизно 69 відсотків прісної води на планеті. Сільськогосподарське виробництво без творчих природоохоронних заходів споживає надмірну кількість води, що погіршує її якісні властивості. Це негативно впливає на системи прісної води в усьому світі.

Багато сільськогосподарських методів, таких як спалювання полів і використання машин, що працюють на бензині, значно сприяють накопиченню парникових газів в атмосфері. За оцінками Продовольчої та сільськогосподарської організації Об'єднаних Націй (FAO), тільки тваринницький сектор відповідає за 18% загального виробництва парникових газів. Крім того, розчищення земель для сільськогосподарського виробництва також є важливим фактором, що впливає на зміну клімату. Дійсно, вуглець, що зберігається в підсніжниках, виділяється під час вирубки лісів і спалювання.

Застосування засобів захисту під сільськогосподарські культури істотно впливає на врожайність сільськогосподарських культур. Але це також найбільша загроза для вод. Ризик того, що хімічні речовини з пестицидів потраплять у ґрунтові води та водойми, які перебувають під сильним навантаженням, є особливо високим, оскільки у посівах сільськогосподарських культур вони широко застосовуються.

Надмірне внесення хімікатів призводить до дисбалансу елементів у воді, що призводить до погіршення біорізноманіття поверхневих вод і забруднення поверхневих і підземних вод. На знак визнання цих подій 12 грудня 1991 року ЄС опублікував так звану Директиву про нітрати (Директива Ради 91/676) для запобігання забрудненню води нітратами сільськогосподарського походження. Метою Директиви ЄС щодо нітратів є захист навколишнього середовища шляхом запобігання потраплянню у воду поживних речовин, отриманих із добрив, і, зокрема, забезпечення того, щоб азотні добрива не використовувалися у надмірних кількостях. Це відповідає принципам сталого розвитку. Директива ЄС про нітрати також вимагає вжиття низки заходів, включаючи визначення особливо вразливих зон у державах-членах, таких як скиди та скиди у поверхневі та підземні води, які містять або можуть містити 50 мг/л нітратів. Скиди у водойми, які призводять або можуть призвести до евтрофікації , якщо не вжито заходів, перелічених у директиві. Ці зони чутливі до забруднення азотом і позначені зонами, чутливими до нітратів. Чутливий Зони (NVZ) відповідно до Директиви Ради 91/676 щодо ринку Європейського Співтовариства. З іншого

боку, відповідно до закону польського парламенту від 18 липня 2001 року «Про води, чутливі до забруднення нітратами», цей закон зобов'язує країни-члени ЄС визначати води, чутливі до забруднення нітратами, як зони, чутливі до нітратів (NSZ). [41]

Країни-члени ЄС повинні імплементувати положення Директиви про нітрати та перенести їх у своє національне законодавство. Держави-члени повинні контролювати концентрації нітратів у поверхневих і підземних водах. Вони також повинні оцінити статус евтрофікації прісноводних поверхонь, лиманів і морських берегів, щоб переглянути та оновити NDD. Держави-члени також повинні встановлювати графік відшкодування ПДВ, програми перегляду та додаткові заходи принаймні кожні чотири роки.

Держави-члени зобов'язані повідомляти Раду Європи про будь-які зміни або модифікації до NPC та програм протягом шести місяців. Крім того, держави-члени повинні подавати інформаційний звіт до Ради Європи за кожний чотирирічний період впровадження Директиви про нітрати. Усі ці заходи та дотримання законодавчих норм мають на меті гарантувати оптимальне використання добрив на сільськогосподарських роботах. Важливим аспектом збалансованого використання добрив є врахування насиченості ґрунту мікроелементами та основними елементами. Необхідно враховувати й інші хімічні властивості ґрунту. Досліджуючи ґрунт для визначення рівня пестицидів, можна розрахувати відповідні потреби в поживних речовинах для кожної культури [53-54].

Це може зменшити забруднення біогенними речовинами поверхневих і підземних вод. Крім того, збалансоване внесення добрив гарантує економію.

Чисте довкілля сприяє створенню здорових умов, необхідних для виживання живих організмів. Це спостереження може здатися очевидним, але насправді забруднення є наслідком такої діяльності в суспільствах, які розвинули міцну сільськогосподарську та промислову базу. Висновки. Очищення повітря та води. Грунт, забруднений хімікатами та іншими токсичними речовинами. Оскільки біомедичні дослідження наслідків екологічних небезпек зростають,

стало зрозуміло, що погіршення стану навколишнього середовища негативно впливає на екосистеми та здоров'я населення. З точки зору постраждалих громад, збиток, спричинений забрудненням навколишнього середовища, є численним [55]. Ці збитки включають не тільки здоров'я навколишнього середовища, але й негативний вплив на фізичне, психологічне, соціальне, культурне та духовне здоров'я. Проте, оцінюючи та реагуючи на шкоду, спричинену забрудненням, органи охорони здоров’я та навколишнього середовища часто називають цю проблему «забрудненням». Проте, оцінюючи забруднення навколишнього середовища та реагуючи на нього, органи охорони здоров’я та екології часто розглядають проблему як ризик для здоров’я людини.

Для кожної хімічної речовини більшість організацій перевіряють, чи може вплив на людину речовини збільшити ймовірність різних «кінцевих точок», таких як неврологічні розлади та рак. Ця оцінка здійснюється за допомогою аналітичного інструменту під назвою оцінка ризику. Лікарі все частіше звертаються до питань, пов'язаних зі здоров'ям навколишнього середовища.

Забруднення повітря, води, харчових продуктів, промислові викиди та викиди зі сміттєзвалищ, побутові небезпеки впливають на пацієнтів, мешканців, ЗМІ та державні установи.

Усі постачальники медичних послуг повинні розуміти, як вирішувати клінічні проблеми громадського здоров’я в контексті навколишнього середовища. Необхідно також визнати схожість і відмінності між гігієною праці та гігієною навколишнього середовища.

Незважаючи на глобальне значення екологічних проблем. Серйозність і тип проблем залежать від географічного розташування. Існують значні ризики, особливо в нових галузях.

Останніми роками багато розвинених країн зробили значні кроки для вирішення більш масштабних проблем, таких як забруднення повітря та питної води.

Ці країни продовжують стикатися з проблемами, пов’язаними з безпекою хімічних речовин у споживчих товарах, забрудненням від минулого

промислового використання та новими хімічними загрозами.

У той же час країни, що розвиваються, стикаються зі значним зростанням промислового забруднення. Стрімке зростання глобальних автомобільних перевезень, переміщення промислового виробництва в країни з менш суворими і часто відсутніми екологічними нормами, а також практика транспортування небезпечних відходів до менш розвинених країн для обробки або зберігання призвели до утворення значної кількості відносно нових відходів. створили екологічні проблеми в усьому світі. Забруднення повітря, води та їжі є особливо серйозною проблемою для країн, що розвиваються.

У той же час глобальні загрози, такі як зміна клімату, виснаження природних ресурсів і поширення стійких біоакумулятивних хімічних речовин у навколишньому середовищі, загрожують здоров'ю населення в усьому світі.

]

ВИСНОВКИ

У результатах проведеного дослідження, присвяченого аспектам використання гербіцидів у посівах кукурудзи варто зробити такі висновки.

Провівши огляд різних схем застосування гербіцидів можна сказати, що під час використання окремо ґрунтової схеми захисту впливу на рослину майже немає і забезпечує хороші врожаї та не несе загрози навколишньому середовищу.

Використання комплексу застосування гербіциду ґрунтової дії + страхового гербіциду дозволяє утримувати чистоту посівів кукурудзи впродовж всієї вегетації. Проте, у цих варіантах досліду можна було побачити зниження всіх показників якості кукурудзи, що можна пояснити частковою незначною фітотоксичністю культури.

Найбільш розвинутими у висоту та площею листя рослини кукурудзи були у варіантах з внесенням досходово гербіцидів Акріс – 3,0 л/га та Оскар Преміум – 3,5 л/га, а також Акріс + Стелар Плюс до і після сходів.

Найнижчою урожайність була у контрольному варіанті – 6,4 т/га, де маса 1000 насінин становила 336,2 г, а вмісту крохмалю 71,1 %. Внесення гербіцидів як в досходовий період, так і у фазу 5–8 листків не мало негативного впливу на урожайність зерна кукурудзи. Найвищою – 9,9 т/га вона була у варіанті з внесенням гербіциду грунтової дії Акріс – 3,0 л/га + Стеллар Плюс – 1,25 л/га.

Найвищий умовний чистий прибуток від застосування гербіцидів ми отримали у варіанті із досходовим внесенням гербіциду ґрунтової дії Акріс – 3,0 л/га та внесенням страхового гербіциду Стеллар Плюс – 1,25 л/га у фазу 7 листків культури. Цей показник становив 47160 грн/га.

У контексті подальших досліджень, важливо звертати увагу на розвиток нових гербіцидів з меншим екологічним впливом, а також детально вивчати взаємодію гербіцидів з природним середовищем. Впровадження інноваційних технологій та пошук більш ефективних стратегій управління гербіцидами стане ключовим напрямком для збалансованого розвитку сільськогосподарського сектору в умовах збереження природи та здоров'я населення.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі отриманих результатів досліджень та їх економічного аналізу в умовах СТОВ «Кліщинське» рекомендуємо при вирощуванні кукурудзи гібриду ДКС 3972 в системі гербіцидного захисту культури застосовувати досходово гербіцид грунтової дії Акріс – 3, 0 л/га, а також у фазу 6–8 листків культури страховий гербіцид Стеллар Плюс – 1,25 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Науково-обгрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. /Редколегія: В.В. Савранчук, М.І. Мостіпан, Л.П. Пікаш, С.М. Слободян. Кіровоград, 2005. 263с

2. Фітофармакологія: Підручник / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко та ін.; За ред. Професорів М. Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. К.: Вища освіта, 2004. 432 с.

3. Система ведення сільського господарства Херсонської області: (Наукове супроводження «Стратегії економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2011 року»). Херсон: Айлант, 2004. 164 с.

4. M.L. Cayuela, L. Van Zwieten, B.P. Singh, S. Jeffery, A., Roig M.A. Sánchez- Monedero, Agric. Ecosys. Environ. 191.

5. U. Stockmann, M.A. Adams, J.W. Crawford, D.J. Field. N. Henakaarchchi, M. Jenkins, I. Wheeler, Agric. Ecosys. Environ. 164.

6. J.B. Królczyk, A.E. Latawiec, M. Kuboń, Pol. J. Environ. Stud. 23.

7. Зуза В.С. Засміченість орних земель та особливості ефективного контролювання бур'янів у східному регіоні країни / В. С. Зуза // Захист рослин. 2002. № 6. С. 8 – 9.

8. Іващенко О.О. Енергетична оцінка процесів забур'янення посівів / О. О. Іващенко, О. О. Іващенко // Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур. К., 2008. С. 7 – 12.

9. Євпак І. В. Основи агрохімії / Євпак І. В. Київ, 2007. 204 с.

10. Засміченість посівів зернових культур в короткоротаційних сівозмінах / А. М. Мітрошин, Б.А. Павлов, Г.Г. Рощупкіна та ін. : [зб. наук. Праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки» / наук. ред. В. Г. Ткаченко та ін.]. Луганськ : Елтон 2, 2006. № 58 (81). С. 81–84.

11. Гаврилюк Ю. В., Мельник Н. О. Однорічні бур'яни в культурценозах Північного Степу України // Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур: Всеукр. наук.– прак. конф. К.:

Колобіг. 2008. С. 39–43.

12. Білоножко М.А. Рослинництво / М.А. Білоножко. К. : Вища школа, 1990. 242 с.

13. Акіліна О.В. Економічне обґрунтування господарських рішень : навчальний посібник / О. В. Акіліна, В. Г. Пасічник. К. : Центр навчальної літератури, 2005. 144 с.

14. Кочерга А.А. Вплив гербіцидів на продуктивність бур’янів та засміченість ґрунту // Продуктивність і якість сільськогосподарської продукції: збірник наук. праць Полтавського СГІ. Т. 17. Полтава, 1995. С. 130–133.

15. Методи аналізу ґрунтів і рослин : навч. Посіб. / [Булигін С. Ю., Балюк С. А., Міхновська А. Д. та ін.]. Х., 1999. 157 с.

16. Прищепо М.М. Повитиця польова / М. М. Прищепо // Захист рослин. 2002. № 11. С. 7–8.

17. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О. В. Корнійчук; За ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.

18. Тертична О.В. Модифікація методу дифузії в агар для визначення чутливості мікроорганізмів до пестицидів // Агроекологічний журнал. 2004. № С. 68–70.

19. Яковлева Л.М. Бур'яни – резерватори фітопатогенних бактерій / Л. М. Яковлева, Л. А. Пасічник, В. П. Патика // Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур. К., 2010. С. 267 – 272.

20. Адаптивна система контролю забур’яненості ріллі за екологічного землеробства Лісостепу України.: Методичні рекомендації для впровадження у виробництво / [Ю.П. Манько, С.П. Танчик, О.А. Цюк, М.Ф. Іванюк, В.М. Дудченко, О.О. Тарасенко, А.І. Бабенко, А.А. Петришина]. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2009. 24 с.

21. Алімов Д.М. Технологія виробництва продукції рослинництва:

підручник /Д.М. Алімов, Ю.В. Шелестов. К.: Вища шк., 2018. 354 с.

22. Бомба М.Я. Бур’яни в посівах. Теоретичні і прикладні аспекти регулювання чисельності. Захист рослин. 2000. № 9. С. 2–3.

23. Борона В.П., Задорожний В.С., Карасевич В.В. Екологічний аспект застосування гербіцидів в інтегрованій системі захисту сої від бур’янів. Корми і кормо виробництво. 2012. Вип. 74. С. 170–175.

24. Бур’яни та заходи боротьби з ними / [Веселовський І.В. Манько Ю.П. Танчик С.П. Орел Л.В.]. К.: Учбово-методичний центр Мінагропрому України, 1998. 240 с.

25. Закон України «Про охорону праці», 27.12.2018 р.

26. Зуза В.С. Вплив після сходових гербіцидів широкого спектра дії на бур’яни і кукурудзу. Вісник агарної науки. 2010. № 4. С. 31–33.

27. Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. III–IV рівнів акредитації / В. Ф. Петриченко, М. Я. Бомба, М. В. Патика на ін. Київ : Аграр. наука, 2011. 492 с

28. Єрмолаєва Т. В. Проблеми забруднення навколишнього природного середовища при застосування мінеральних добрив. Актуальні правові проблеми інноваційного розвитку агросфери : збірник матеріалів науково- практичної конференції (м. Харків, 20 лист. 2020 р.) / за ред. А. П. Гетьмана, М. В. Шульги, Т. В. Курман. Харків : Юрайт, 2020. 464 с

29. Екологічні проблеми землеробства / Примак І. Д. та ін. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 456 с.

30. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. для студ. вищ. аграр. закл. освіти I–IV рівнів акредитації, що вивчають дисципліни «Рослинництво» / за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. Львів : НВФ «Укр. технології», 2014. 1039 с

31. Петриченко В.Ф. Стратегічні напрями розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року. Економіка АПК. 2012. № 11. С. 3–9.

32. Ткаліч Ю. І., Кравець С. С. Впровадження енергетичного способу контролювання бур’янів. Агроном. 2014. № 1. С. 124– 126.

33. Танчик С. П. Ефективність основного обробітку ґрунту в боротьбі з бур’янами при вирощуванні кукурудзи. Вісник аграр. науки. 1999. № 8. С. 17– 20.

34. Екологічно доцільна технологія вирощування кукурудзи : монографія / за ред. О. І. Зінченка. Миколаїв : Видавництво Ірини Гудим, 2011. 224 с.

35. Задорожний В. С. Контроль бур’янів у посівах кукурудзи за різних технологій обробітку ґрунту. Агроном. 2014. № 3. С. 116–119.

36. Дідух Я. П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. Вісник НАН України. 2009. No 2. С. 34–44.

37. Екологічна безпека агропромислового виробництва: монографія /за ред. О. І. Фурдичка, А. Л. Бойка. Київ: ДІА, 2013. 416 с.

38. Манько Ю. П., Литвиненко І. В. Вплив технологій на вміст гумусу в чорноземі типовому. Землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2011. Вип. 83. С. 41–46.

39. Медведєв В. В., Булигін С. Ю., Балюк С. А. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / за ред. В. В. Медведєва, М. В. Лісового. Харків: ШТРІХ, 2001. 100 с. 357

40. Саблук П. Т., Ходаківська О. В. Екологізація агропромислового виробництва: визначальна складова сучасної аграрної політики. Перспективи екологізації аграрного виробництва в Україні: зб. наук. праць; за ред. Ю. О. Лупенка, О. В Ходаківської. Київ: ННЦ ІАЕ, 2012. 182 с.

41. Вожегова Р., Влащук А., Дробіт О. (2018). Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агрономія, (22 (1)), 253-259.

42. Гангур, В. В., Коба, К. В., & Руденко, В. В. (2021). Ефективність механічних заходів контролювання бур’янів у посівах кукурудзи. Сучасні аспекти і технології у захисті рослин: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.(Полтава, 16 лютого 2021 р.). Полтава: ПДАА, 2021. 65 с.

43. Ворона Л. І. Проти пирію повзучого //Захист рослин. 2002. № 9. С. 6.

44. Кравченко М. С. Захист польових культур //Захист рослин. 2002. № 1. С. 5.

45. Шацман Д. О. (2018). Дія гербіцидів на продуктивність агроценозу кукурудзи за беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепу України. Молодий вчений, (3 (1)), 227-231.

46. ЗУ «Про охорону навколишнього природного середовища» [Електронний ресурс]. – URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12

47. Монарх В.В. Оцінка екологічних ризиків забруднення пестицидами компонентів агроекосистеми / В.В. Монарх // Збалансоване природокористування. 2014. № 1.

48. Методичні рекомендації. Алгоритм оцінки ризику гербіцидного навантаження на компоненти агроекосистеми в умовах сучасного ведення сільськогосподарської практики / [Л.І.Моклячук, А.М.Ліщук, І.П.Яцук, Г.Д.Матусевич, Ю.О.Зацарінна, О.М.Моклячук, Т.М.Красільнікова,

М.В.Драга, В.В. Монарх, Т.О.Моклячук, О.П. Мельничук,Б.В.Нікітіна, В.М. Караульна. К., 2013. 14 с.

49. Макарчук Т.Л., Моклячук Л.І., Заєць О.Г. Науково-методичні підходи до агроекологічного моніторингу пестицидів // Фізіологія та біохімія культурних рослин. 1998. Т. 30, № 2. С. 124-130

50. Моклячук Л. І. Критерії оцінки кумулятивного ризику впливу суми органічних токсикантів на живі організми // Агроекологічний журн. 2003. № 3. С. 38.

51. Моклячук Л.І., Городиська І.М., Андрієнко Г.Г., Грібініченко В.М. Кризовий моніторинг грунтів, забруднених стійкими хлорорганічними ксенобіотиками // Агроекологічний журн. 2005. № 4. С. 29-32].

52. Дензанов Г.О., Ткаченко С.І. Проблеми і можливі засоби захисту довкілля від токсичної дії заборонених та некондиційних пестицидів // Екологічний вісн. 2003. № 31. С.23-25.

53. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів / Патика В.П., Макаренко Н.А., Моклячук Л.І., Середа Л.П. / За ред. В.П. Патики. К.:

Основа, 2005.- 300 с.

54. Андріюк К.І, Іутинська Г.О., Антипчук А.Ф. Функціонування мікробних угруповань в умовах антропогенного навантаження. К.: Обереги, 2001. 240 с.

55. Мазур С.О., Чабанюк Я.В., Шерстобоєва О.В., Дем'янюк О.С., Бровко І.С., Кордунян О.О., Грузінський С.Ю., Гуменюк І.І., Подгурська І.О., Мазур М.В., Бойко К.І., Шацман Д.О. Новітні ресурсоощадні технології і техніки в сільському господарстві для збереження та покращення родючості ґрунтів: Методичні рекомендації. К., 2018. 85 с

56. Жеребко В.М. Оптимізація використання гербіцидів // Карантин і захист рослин. 2004. № 11. С. 12-13.

ДОДАТКИ