

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ
ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Урожайність кукурудзи залежно від застосування
гербіцидів на посівах»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
заочної форми навчання
Милейко Олексій Олексійович
Керівник: Світлана ШАКАЛІЙ
Рецензент: Наталія Шокало

Полтава – 2022 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТИЕРИСТИКА РОБОТИ

РОЗДІЛ 1. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтів господарства

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

2.3. Методика проведення досліджень

2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика гербіцидів, що досліджувалися

3.2. Забур'яненість посівів кукурудзи залежно від застосування гербіцидів

3.3. Аналіз біометричних показників залежно від застосування гербіцидів

3.4. Вплив застосування гербіцидів на урожайність зерна кукурудзи

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА ХІМІЧНИХ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Одним із стримуючих чинників отримання високих та сталих урожаїв кукурудзи є бур'яни. Відносно низька конкурентна здатність кукурудзи до бур'янів та досить висока засміченість ґрунту однорічними й багаторічними бур'янами часто роблять неможливим вирощування цієї культури з високими технологічними якостями за технологіями [2].

Кукурудзу вважають однією із найбільш слабких конкурентів бур'янів в агрофітоценозах [16]. Адже ця культура пригнічує бур'яни у десять раз гірше, наприклад, ніж озима пшениця, або у три рази гірше, ніж соняшник. У посівах кукурудзи, саме на перших етапах органогенезу, виникають сприятливі умови для проростання насіння різних біотипів бур'янів [16].

Кукурудза не має спеціалізованих бур'янів, її посіви засмічуються більше як 220 видами бур'янів з 35 ботанічних родин. Така велика кількість різних бур'янів в значній мірі ускладнює боротьбу з ними, потребує правильного використання цілого асортименту гербіцидів залежно від ступеня і характеру забур'яненості кожного окремо взятого поля [2].

Мета і задачі дослідження. Метою роботи було визначити забур'яненість посівів кукурудзи та біометричні показники залежно від застосування гербіцидів, які б забезпечували високу їх продуктивність в умовах фермерського господарства «Радуга» Скороходівської територіальної громади Полтавського району. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні задачі: установити забур'яненість посівів кукурудзи; визначити ефективність гербіцидів різного механізму дії на забур'яненість, біометричні показники й продуктивність кукурудзи на зерно; встановити оптимальні норми застосування гербіцидів під кукурудзу; визначити вплив дії агротехнічних та хімічних прийомів боротьби з бур'янами на врожайність кукурудзи та забур'яненість посівів; дати економічну оцінку ефективності агротехнічних і хімічних прийомів боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єкт дослідження – гібрид кукурудзи

Ювілейний 70 МВ. Предмет дослідження – механізована технологія догляду за посівами, гербіциди.

Методи дослідження – польові, лабораторно-польові й лабораторні досліди, біометричні обліки, визначення продуктивності; теоретичні – аналіз, порівняння, співставлення, моделювання, об'єднання тощо; статистичні – дисперсійні.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше досліджено вплив конкретних гербіцидів при вирощуванні кукурудзи на зерно в умовах конкретного сільськогосподарського підприємства, що характеризується відповідними ґрунтовими та погодно-кліматичними умовами.

Практичне значення одержаних результатів. Обґрунтовано й рекомендовано виробництву систему використання гербіцидів різного напрямку дії для застосування в посівах кукурудзи на зерно з урахуванням забур'яненості посівів та біологічних особливостей культури.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проаналізовано й узагальнено літературні джерела, розроблено програму досліджень, схеми дослідів, виконано польові обстеження посівів кукурудзи, проведено польові досліди, біометричні обліки, проаналізовано урожайність культури, розраховано економічну ефективність прийомів боротьби з бур'янами й технології вирощування кукурудзи в цілому, проведено математичну обробку даних.

Апробація результатів роботи. **Результати кваліфікаційної роботи були представлені в матеріалах VII науково-практичної інтернет-конференції. Публікації.**

Структура роботи та обсяг. Магістерська робота викладена на 69 сторінках комп'ютерного набору та включає 7 таблиць. Вона складається із вступу, 6 розділів, висновків. Список використаної літератури містить 61 джерела.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)

Здавна кукурудза вважається царицею полів. Ця культура є також однією з найпродуктивніших. При інтенсивній технології вирощування кукурудза досягає високого рівня потенціалу урожайності.

Однак, одним із чинників, що негативно діють на продуктивність сільськогосподарських культур, є шкідливі організми. Так, середні втрати рослинницької продукції від них становлять 30-35 %, а в окремі роки цей показник може перевищувати 50 % [11].

Для боротьби з шкідливими організмами ефективного значення набуває захист сільськогосподарських культур від бур'янів. Саме вони зменшують урожайність сільгоспкультур у 1,5-2 рази та на 30-50 % зростають витрати на їх вирощування, що призводить до зниження рівня рентабельності галузі рослинництва [2].

За дослідженнями міжнародної організації ООН FAO, середні світові втрати урожаю від масової присутності бур'янів в посівах кукурудзи становлять 29 %. В той же час для озимої пшениці - 24 %, сої - 35 %, цукрових буряків - 37 % [2]. Саме тому для боротьби із забур'яненістю посів щороку виділяються значні кошти. На придбання гербіцидів у світі витрачається близько \$16-17 млрд. [48; 49].

Про пріоритетність проблеми свідчить світова структура обсягів реалізації пестицидів: гербіциди - 46 %, інсектициди - 28 %, фунгіциди - 22 % та інші пестициди - 4 %.

Внаслідок недодержання сівозмін, застосування спрощеної агротехніки дуже підвищилася потенційна засміченість орного пласту ґрунту, яка по деяким ґрунтово-кліматичним зонам України досягла до 1,14-1,47 млрд. шт/га [28]. Отже, проблема боротьби з бур'янами в Україні набула актуальності.

Є немало визначень поняття «бур'ян», але більшість з них оснований на шкоді, яку вони завдають культурним рослинам. В. Р. Вільямс [8] слідуючим чином розкривав зміст цього поняття: «... бур'яном з точки зору землероба, повинна вважатись кожна рослина, що не відповідає цілям даної культури» [4]. Згідно сучасних уявлень бур'янами називають дикі рослини, які поза волею людини ростуть на сільськогосподарських угіддях і завдають їм шкоди [9].

В залежності від видового складу бур'янів [61], тривалості конкурентних взаємовідносин культури з бур'янами та щільності заселення ними посівів врожайність кукурудзи може зменшуватись на 13-89 % [29].

Кукурудза є однією з найбільш слабких конкурентів бур'янів в агрофітоценозах. Таким чином, на перших етапах органогенезу у посівах кукурудзи виникають найбільш сприятливі умови саме для проростання насіння різних біотипів бур'янів [7].

Оскільки, деякі бур'яни сходять при відносно нижчих температурах раніше кукурудзи. Однак, більш теплолюбні бур'яни, що сходять одночасно з кукурудзою пригнічують її на початкових фазах росту й розвитку, оскільки вони розвиваються інтенсивніше цієї культури. [7]. Тому, для зниження найбільшої кількості бур'янів у цей період проводять до – та післясходове боронування.

На забур'яненних полях зменшується схожість насіння культурних рослин, затримується їх ріст і розвиток від кореневих виділень бур'янів [11], які містять фізіологічно активні хімічні речовини – холіни та бластохоліни [21]. Особливо багато токсичних речовин виділяють багаторічні бур'яни [33]: гірчак повзучий (*Acroptilon repens*), осот рожевий (*Cirsium arvense*), пирій повзучий (*Agropyron repens*) [51]. Аналіз обліку забур'яненості посівів показує, що в останні роки спостерігається тенденція до поширення таких злісних бур'янів як осот рожевий (*Cirsium arvense*) [14], осот польовий (*Sonchus arvensis*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), пирій повзучий (*Agropyron repens*) [22], свинорій пальчастий (*Cynodon dactylon*), гумаї (*Sorghum halepense*), гірчак повзучий (*Acroptilon repens*), повитиці (*Cuscuta campestris*, *Cuscuta trifolii*) [30,

31].

Бур'яни, які обвивають стебла культурних рослин, викликають їх полягання, затрудняють збір врожаю, обумовлюючи його втрати [32]. На забур'янених полях важко високоякісно провести польові роботи [6, 21]. Такі кореневищні бур'яни як пирій повзучий (*Agropyron repens*) [11], хвощ польовий (*Equisetum arvense*), свинорий пальчастий (*Cynodon dactylon*) та ін. значно ускладнюють обробіток ґрунту [40], що приводить до великих додаткових затрат на оранку, культивуацію та інші роботи [13, 32].

В конкурентних відносинах між рослинами важливу роль відіграє довжина їх коріння [26]. Види з розвиненою, швидкоростучою кореневою системою знаходяться в більш вигідних умовах [34]. Коренева система бур'янів, особливо холодостійких, розвивається швидше і глибше проникає в ґрунт, поглинаючи вологу раніше ніж туди проникне коріння культурної рослини [45, 46]. Так коріння вівсюга (*Avena fatua*) і берізки польової (*Convolvulus arvensis*) досягає глибини 2 м [25], буркуну жовтого (*Melilotus officinalis*) – 5,5 м [36]. Коріння осоту рожевого (*Cirsium arvense*) в перший рік життя досягає глибини 3,5 м. [6], на другий – 5,7 і на третій 7,2 м. [47].

Коренева система кукурудзи проникає в ґрунт порівняно неглибоко – на 1,5 м [48, 49], інколи на 2 і більше метрів [50, 51, 52, 53]. Проте основна маса коріння розвивається в шарі ґрунту до 30 см. [50, 27]. З наведених даних можна зробити висновок [63], що коренева система кукурудзи переважно розташована в верхніх шарах ґрунту і не сприяє успішній її конкуренції з бур'янами.

Бур'яни, які енергійно ростуть [30], розвиваючи велику надземну масу та сильну, глибоко проникаючу в ґрунт кореневу систему, споживають води на утворення одиниці сухої речовини значно більше, ніж культурні рослини [47]. Так, транспіраційний коефіцієнт у пирія повзучого (*Agropyron repens*) в три рази [7], а в гірчиці польової (*Sinapis arvensis*) та лободи білої (*Chenopodium album*) в 2 рази більший ніж у ярих зернових культур [6]. За даними А.К. Лещенка з співавторами [55] в Україні транспіраційний коефіцієнт кукурудзи складає 500 – 600, а за даними інших авторів – 645 [25].

Відомо, що для утворення 1ц зерна кукурудзи потрібно біля 6 тон води [51], а для накопичення 1ц сухої речовини такі рослини, як лобода біла (*Chenopodium album*) та осот рожевий (*Cirsium arvense*), споживають біля 100 тон води [56]. Вимогливість кукурудзи до вологи суттєво змінюється по фазах росту і розвитку [20].

Враховуючи те, що кукурудза відноситься до світлолюбивих культур, то для неї загушення та затінення визиває послаблення продуктивності фотосинтезу та зменшує її урожайність [44]. Таким чином, щоб одержати високі врожаїв кукурудзи в першу чергу, слід звертати увагу на зменшення забур'яненості посівів [50]. Оскільки вони є основною причиною затінення і ослаблення фотосинтезу культури [32].

Багаторічні коренепаросткові бур'яни є суттєво шкідливими для кукурудзи. Оскільки сильні забур'янені посіви кукурудзи гірчаком степовим звичайним, осотом рожевим і польовим чи берізкою польовою знижують урожайність цієї культури на 50-55 %, при середній забур'яненості на 35-40 %, при слабкій на 20-30 %. [44].

Негативним явищем є те, що при масі бур'янів 5 кг на 1м² і більше у зоні Лісостепу України кукурудза не може утворювати жіночих генеративних органів. [44]. Також, висока забур'яненість цієї культури значно знижує ефективність добрив, а отже і збільшує витрати сільськогосподарських товаровиробників.

Отже, ефективна боротьба з бур'янами в посівах кукурудзи є важливою складовою підвищення урожайності. Також бур'яни різко знижують родючість ґрунту, кількість доступної для рослини вологи, а також ефективність добрив. [18]. Як наслідок негативної їх дії недобір продукції становить в межах 20 – 25 %, а на дуже забур'янених площах сягає до 35 %. [18]. І як наслідок, відбувається зниження якості рослинної продукції, зменшують кількість білків, вуглеводів, вітамінів [8; 21; 34].

Досліди, проведені І. І. Ісайкіним з співавторами [20] у 1990 році, довели, що у посівах кукурудзи економічно вигідно застосовувати гербіциди вже при

наявності 1–2 бур'янів на 1 м^2 [50]. Автори вказують на те, що навіть при існуючих високих цінах на хімічні засоби захисту рослин для рентабельності їх застосування достатньо одержати прибавку урожаю зерна кукурудзи 40 кг/га [46]. В. А. Захаренко [10] наводить дещо інші дані. По його розрахунках економічним порогом шкідливості бур'янів у посівах кукурудзи буде наявність 11 шт/ м^2 малорічних видів бур'янів [52], або 3 багаторічних [12]. Хоча, як він вказує, економічні пороги шкідливості бур'янів залежать від ґрунтово – кліматичних умов та економічних факторів [36]. Тому доцільно розробляти зональні пороги і конкретизувати їх стосовно до господарських умов [25].

Як зазначають дослідники [11]: «перехід на вирощування кукурудзи по інтенсивній технології потребує широкого використання ґрунтових і післясходових гербіцидів» [11]. Тривалий період існувала така думка, що використовуючи гербіциди, абсолютно можливо вирощувати кукурудзу за схемою: «сівба-збирання» [11]. Однак, дослідження науковців та практиків цю думку не підтвердили. Тобто, повністю надіятися на гербіциди не можливо через високу забур'яненість полів, а потрібно їх поєднувати із застосуванням механізованого догляду за посівами. [4, 16].

Дослідження, проведені Інститутом кормів УААН [7], показали, що кукурудза володіє слабою конкурентною здатністю по відношенню до бур'янів в перші 30–40 днів після сходів [62]. Забур'яненість малорічними бур'янами негативно впливала на її врожайність [19]. Так, вже при наявності 5 рослин бур'янів на 1 м^2 врожай зерна кукурудзи знижувався на 9 % [43]. Збільшення їх щільності до 15 шт/ м^2 призводило до зменшення її продуктивності на 26 % [55]. Подальше збільшення чисельності бур'янів (до 40–50 шт/ м^2) зменшувало врожай зерна на 50–52 % [58].

Наведені матеріали свідчать, що в процесі еволюції і довгої боротьби за існування бур'яни здобули різноманітні біологічні властивості [8], які дають їм більш вигідні умови в порівнянні з культурними рослинами [49]. Проведені в останні роки роботи по інтенсифікації вирощування сільськогосподарських культур не зменшили конкурентного тиску з боку бур'янів [15] у

взаємовідносинах між ними та культурними рослинами в агрофітоценозах, тому увага до заходів боротьби з ними не повинна послаблюватись [57].

Для подолання проблеми боротьби із бур'янами на посівах сільськогосподарських культур в усьому світі широко застосовуються хімічні препарати – гербіциди, які вважаються ефективним заходом по зниженню забур'яненості посівів.

Хімічний метод боротьби з бур'янами в посівах сільськогосподарських культур оснований на вибірковості дії препаратів по відношенню до рослин різних класів (дводольних та однодольних) [21], або сімейств та видів рослин [61]. Селективність гербіцидів залежить від багатьох факторів, в тому числі від анатоми – морфологічних відмінностей дводольних та злакових рослин [48], від вибіркового поглинання рослинами хімічних речовин, від швидкості розпаду гербіциду в рослинах на неактивні речовини та ін. [5].

В науковій літературі зазначається, що серед ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи найефективніше знищують бур'яни гербіциди: Дуал, Трофі, Примекстр, Тайфун. Вони вносять або під передпосівну культивуацію або одразу після висівання кукурудзи [11]. Із страхових гербіцидів у посівах кукурудзи найкраще зарекомендували себе Тітус, МайсТер, Мілагро, Ладдок Базис та ін. [11]. Більшість дослідників вважають, що у разі недостатнього впливу на бур'яни гербіцидів потрібно обов'язково застосовувати механічні засоби боротьби з бур'янами [1; 5; 31; 41].

Сьогодні дуже широко для боротьби з бур'янами дуже широко застосується амінна сіль та октиловий і бутиловий ефіри 2,4-Д. [7]

Ці гербіциди мають вибіркочу дію, що є їх особливістю. Тобто, при застосуванні їх у відповідних дозах вони знижують та пригнічують велику частину дводольних бур'янів. [43]. Але в той же час ці гербіциди не мають негативної дії відносно до злакових культур. [43].

Однак, часте застосування гербіцидів 2,4-Д і 2М-4Х в посівах зернових культур викликає швидке засмічення полів стійкими до цих препаратів бур'янами –мокрицею, вівсюгом, ромашкою непахучою, тому потрібно

проводити обробку посівів кукурудзи різнотипними гербіцидами [47].

Максимальний ефект від комплексних препаратів отримують в тому випадку, коли компоненти, які входять в їх склад мають різні механізми дії [7], наприклад на фотосинтез і дихання, ґрунтової дії та проникаючого через надземні органи [56]. Останнє особливо важливо при розробці гербіцидів для боротьби з багаторічними бур'янами [18].

Особливо перспективним є використання сумішей гербіцидів, у якості вихідних компонентів яких є вже відомі препарати [21]. Одна з причин цього – високі затрати на розробку нових гербіцидів, так як на даний час із 20 тис. випробовуваних сполук тільки одна має шанс стати комерційним препаратом [12]. Великий інтерес для практичного використання мають суміші гербіцидів [65], які містять у своєму складі 3 – 4 компоненти з нормами, зниженими відповідно в 3 – 4 рази [17]. З допомогою комбінованих препаратів вдається знизити вихідні дози активних компонентів суміші, не знижуючи при цьому їх біологічну та господарську ефективність [10].

Зменшення вихідних доз кожного компонента в суміші робить їх менш шкідливими для людини та навколишнього середовища [25]. До того ж такі комбіновані препарати, як правило, забезпечують розширення спектру дії на бур'яни [4]. Підвищення активності суміші в порівнянні з її компонентами спостерігається в тому випадку, коли найбільш чутливі види бур'янів до кожного із компонентів суміші не співпадають [19]. При цьому спектр дії компонентів повинен бути достатньо широким [11].

Таким чином, застосування заводських, або бакових сумішок гербіцидів на посівах кукурудзи дозволяє розширити спектр їх дії на бур'яни [35], зменшити небезпеку небажаного впливу препаратів в сівозміні, підвищити якість та ефективність хімічної прополки і використовувати відносно дешеві препарати [27].

Кращий час для обробки гербіцидами вибіркової дії – період, коли бур'яни та культурні рослини знаходяться на початкових фазах розвитку [48]. За таких умов пригнічення бур'янів значно посилюється та скорочується

витрата гербіцидів і культурні рослини менше пошкоджуються [64]. Раннє знищення бур'янів підвищує урожайність культури, так як зменшується кількість конкурентів [5].

Дія гербіцидів на бур'яни залежить від їх чутливості та умов навколишнього середовища [8], які не завжди сприятливі для високої активності застосовуваних препаратів [21]. Насіння деяких бур'янів довго проростає [54]. Якщо обприскування проводять, коли перші бур'яни досягають оптимального розвитку, то нові сходи бур'янів, які з'явилися з насіння після обробки, знову засмічують посіви [43].

Бур'яни, які ростуть при оптимальній вологості ґрунту, високій відносній вологості повітря, помірному освітленні [8], та оптимальному живленні, порівняно чутливі до гербіцидів: вони мають соковиті тканини з тонкою кутикулою [65]. Неприятливі умови росту, навпаки, підвищують стійкість бур'янів до гербіцидів [52].

Різниця в стійкості бур'янів до гербіцидів пов'язана з їх морфологічними і фізіологічними особливостями [17]. Вибірковість дії гербіцидів поряд з швидкістю і направленістю метаболізму може бути обумовлена різницею у сорбції, проникненні, переміщенні препарату в рослинах [20]. Наприклад, по даних, одержаних в дослідях університету штату Джорджія (США), адсорбція кломазону у трьох видів щиряці [6], чутливих до нього, була вища ніж у стійкої кукурудзи, хоча пізніше різниці в переміщенні, напрямку і швидкості метаболізму [43], а також в кількості метаболітів у рослинах цих видів не виявлено [41].

При оцінці фітотоксичності гербіцидів слід враховувати, що їх селективність рідко буває абсолютною [41]: поряд з ураженням бур'янів багато гербіцидів, особливо ті, які внесені у великих дозах, можуть пригнічувати і культурні рослини, захищати які вони призначені [45].

Температура повітря також впливає на стійкість рослин до гербіцидів [39]. Наприклад, кукурудза, вирощена при температурі 15,6 °С; 21,1; 26,6 і 32,2 °С, пошкоджувалась одним і тим же розчином гербіциду [10] відповідно на 4,1;

7,0; 7,3 та 4,1 бали [38].

Ефективність способів застосування гербіцидів і їх дії на бур'яни, а також їх вибірковість до оброблюваної культури в значній мірі залежать від ґрунтово – кліматичних умов [29]. Застосування гербіцидів ефективно лише в тому випадку, як стверджує З.М. Зверєва [33], коли при їх внесенні будуть враховуватись гідрометеорологічні умови [7].

Дія гербіцидів на рослини бур'янів різних систематичних груп в більшій мірі визначається метеорологічними факторами [20]: температурою повітря та ґрунту, вологістю і типом ґрунту та ін [60]. У вологому ґрунті досходові гербіциди краще діють на паростки бур'янів [5]. Дія післясходових гербіцидів на бур'яни визначається температурою повітря в день їх внесення (оптимальна температура 17–25 °С) [54].

Оптимальні дози препаратів, витрата робочої рідини, ступінь її диспергування [40], та способи застосування гербіцидів повинні встановлюватись диференційовано для кожного конкретного випадку на основі проведених дослідів [16].

Застосування гербіцидів пов'язане з затратами матеріально – технічних засобів та трудових ресурсів і часто є небезпечним для навколишнього середовища [44]. Тому в багатьох випадках дуже важливо оцінити доцільність проведення хімічних обробіток [31]. Для цього окрім даних про видовий склад і рівень поширення бур'янів необхідно мати дані про те, наскільки велика їх небезпека на конкретних полях і в сівозміні [26], та чи будуть затрати на застосування гербіцидів окуплятись додатково одержаною продукцією [37]. Все це потребує обліку кількісних сторін взаємовідносин культурних рослин і бур'янів [34]. Наведені матеріали свідчать про те, що зменшення забур'яненості – одна з найважливіших землеробських проблем, вирішення якої дає великий економічний ефект. В його реалізації, як показує практика землеробства, значне місце займають агротехнічні і хімічні методи, що застосовуються з врахуванням даних про рівень забур'янення, видовий склад і шкідливість бур'янів, принципів економічної і екологічної обґрунтованості методів.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтів господарства

Досліджуваним підприємством є суб'єкт підприємницької діяльності – фермерське господарство «Радуга» (далі – ФГ «Радуга»), яке знаходиться за адресою: с. Скороходове, Чутівський район, Полтавська область.

Підприємство функціонує, дотримуючись вимог чинної нормативної бази, зокрема Конституції України, Господарського кодексу України, Цивільного кодексу України, інших законодавчих актів. Основним внутрішнім документом є Статут.

Згідно Статуту ФГ «Радуга» мета діяльності виражається як отримання прибутку від виробництва та реалізації продукції, робіт, послуг як фізичним, так і юридичним особам.

Таблиця 2.1

Агрономічна характеристика ґрунтів господарства

Назва типів ґрунтів	Глибина орного шару	Механічний склад ґрунту	Вміст гумусу %	рН	Вміст рухомих форм мг на 100 г ґрунту		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорноземи типові і сильно реградовані суглинкові ґрунти на рихлих не лісових і лісових породах	35-40	Середньо-суглинна	2,0-3,8	~7	10	10-15	9-11
Слабopідзолені лісостепові ґрунти суглинкові на лісових і нелісових рихлих породах	25-30	Суглин	2,0-3,8	~7	10	15-20	9-11
Слабopідзолені лісостепові супіщані ґрунти	30	Супісок	0,2-3,8	~6	5	5	9-11
Чорнозем сильнозмитий	30	Серед. суглинок	0-2,0	~7	7,5	15-20	9-11
Чорнозем середньозмитий	30	суглинок	0-2,0	слабокислий	8,3	10-15	9-11

Найпоширенішими серед орних земель господарства ФГ «Радуга» Скороходівської територіальної громади Полтавського району є наступні типи ґрунтів: чорноземи типові й сильно реґрадовані суглинкові ґрунти, а також слабоопідзолені лісостепові. Вони найбільш придатні для вирощування зернотехнічної групи сільськогосподарських культур, типи ґрунтів потребують внесення певної кількості добрив, як органічних, так і мінеральних. Слабоопідзолені ґрунти потребують постійного вапнування, але у невеликих дозах. Це дає змогу значно підвищити родючість та урожайність. Також для високопродуктивності цих типів ґрунтів, як і інших, необхідно впроваджувати високий рівень агротехніки.

Ці ґрунти придатні загалом для вирощування майже всіх сільськогосподарських культур і плодово-ягідних насаджень. Досить вагому площу займають чорноземи опідзолені і темно-сірі ґрунти, чорноземи мало гумусні слаборуді і суглинисті. За родючістю вони майже не відрізняються, але врожайність знижується. Вони залягають, як правило, на схилах. Максимально ефективність на схилах із слабо змитими ґрунтами забезпечує впровадження безвідвального поверхневого обробітку, а також посіви на них культур впоперек схилів. При внесенні добрив на цих ґрунтах необхідно збільшити їх дозу: органічних на 20%, фосфорних і калійних 10%, азотних на 10%. При умові впровадження проти ерозійних заходів обробітку ґрунту, дані типи ґрунтів придатні для вирощування будь-яких культур польової сівозміни.

На значній площі розміщені чорноземи опідзолені і темно-сірі, опідзолені сильно та середньо змиті чорноземи. Пологі схили з такими ґрунтами найліпше використовувати в ґрунтозахисних сівозмінах, з яких виключено просапні культури і пари. Обов'язковими складовими цих сівозмін є наявність кількох полів з багаторічними травами для середньо і сильнозмитих ґрунтів, необхідно при внесенні мінеральних чи органічних добрив збільшити дозу на 25-50 %.

Так, як ці ґрунти найбільш розповсюджені в нашому господарстві, то потрібно створювати такі агротехнічні умови, які б підвищили родючість і урожайність культур.

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень

Відповідно до кліматичних умов ФГ «Радуга» розміщено в помірно-континентальній зоні з недостатнім зволоженням, холодною зимою і жарким літом.

За даними Полтавської метеостанції середня багаторічна температура повітря складає $+7,2^{\circ}\text{C}$.

Кількість сонячної енергії достатня для вирощування сільськогосподарських культур, кількість опадів піддається частим змінам. Тому весь комплекс агротехнічних заходів повинен бути направлений на збереження вологи. В окремі роки бувають значні відхилення температури від середніх показників.

Такі коливання температур взимку приводять до відлиг, внаслідок чого при повторних морозах вимерзають посіви озимих культур.

Період із середньодобовими-температурами вище 0°C складає 245 днів, він настає в кінці березня і закінчується в другій половині листопада.

Тривалість вегетаційного періоду, якому відповідає перехід температур через $+5^{\circ}\text{C}$ дорівнює 202 дні.

Безморозний період триває 170 днів, період з температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$ становить 165 днів, а вище $+15^{\circ}\text{C}$ - 120 днів. Перші осінні приморозки настають в жовтні, в окремі роки бувають ранні або пізні.

Таблиця 2.2

Температура повітря в роки проведення досліджень, $^{\circ}\text{C}$.

Роки	Місяці												Середні за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	-3	3,5	4,5	8,6	12,6	13,0	19,5	17,6	14,4	10,7	1,8	-0,6	8,6
2021	-4,3	-0,9	4,6	10,9	13,6	18,6	20,6	21,2	13,3	12,1	1,7	-0,4	9,1-
Середньо багаторічні	-6,4	-5,9	-0,8	7,6	15,1	18,3	20,5	19,3	13,9	7,4	1,0	-4,0	7,2

Середньорічна кількість опадів за даними метеостанції становить 517 мм. По місяцях опади розподіляються нерівномірно. Найбільша кількість їх випадає у весняний період та в червні, а найменша в січні.

Сніговий покрив в середньому тримається 85 днів. Висота його складає в грудні 8-6 см, січні 8-10 см, в лютому 11-14 см, березні 12-10 см. Грунт промерзає на глибину 64 см. Повністю відтає на початку квітня. Зимою над територією господарства переважають східні і північно-східні вітри. Весною вітри північно-східні, східні, літом - західні. Середня швидкість вітру 3,2-5,4 м/с. В період посухи вологість повітря в травні-серпні 17 %, в вересні-жовтні 12-17 %.

Таблиця 2.3

Кількість опадів у роки проведення досліджень, мм

Роки	Місяці												Всього за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	20,4	20,1	33,5	30,2	46,5	75,0	69,2	85,6	82,8	36,1	30,7	18,6	543,3
2021	47,5	17,6	38,3	42,5	57,5	48,6	66,0	13,6	72,5	36,1	25,5	16,4	482,1
Середньо багаторічні	29	31	25	34	45	64	71	52	39	42	49	36	517

Тривалість сонячного сяяння становить за рік 1851 годин. В цілому кліматичні умови господарства сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур.

В 2020 році середня температура за вегетаційний період квітень-вересень була близька до середньо багаторічного показника, відхилення відмічено тільки в квітні, травні і серпні, притому в квітні на 3,3⁰С вище, а в травні і серпні відповідно на 1,3 і 1,9⁰С нижче норми.

За вегетаційний період випало 443,7 мм опадів, що на 138,7 мм (в 1,5 рази) більше норми.

Тільки в червні і серпні опадів випало менше норми відповідало на 15,4 і 38,4 мм, що становить 75,9 і 26,2% від норми.

В липні випало 2,8, а в вересні 2,1 норми опадів.

Протягом вегетаційного періоду рослини кукурудзи були добре забезпечені вологою і теплом, що сприяло формуванню досить високої її врожайності.

2.3. Методика проведення досліджень

Польові спостереження проводили в ФГ «Радуга» Полтавського району.

Варіанти дослідів:

- I. Контроль (без гербіцидів);
- II. Механізована технологія (досходовое і післясходовое боронування, два міжрядні обробітки);
- III. Харнес, 2,5 л/га – до сходів + один міжрядний обробіток;
- IV. Тітус, 50 г/га – у фазі 3-5 листків кукурудзи + один міжрядний обробіток.

Попередник кукурудзи – пшениця озима.

Площа ділянки: $12,5 \times 4 = 50 \text{ м}^2$.

Повторність дослідів – трьохкратна.

Спосіб сівби кукурудзи – пунктирний з міжряддям 70 см. Густота стояння рослин на період збирання 60 тисяч на один гектар.

Висівався гібрид кукурудзи Ювілейний 70 МВ.

Кращими попередниками кукурудзи в Лісостепу є озима пшениця, зернобобові культури, картопля, а в районах достатнього зволоження – цукрові буряки.

Облік забур'яненості проводився на спеціально виділених ділянках в такі строки: перед застосуванням гербіцидів, в період вегетації кукурудзи та перед збиранням врожаю. Збирання врожаю та його облік проводився суцільним методом

В досліді потрібно було визначити:

- 1 – ефективність застосування гербіцидів в боротьбі з бур'янами;

2 – біометричні показники;

3 – дати агрономічну і економічну оцінку гербіцидної технології вирощування кукурудзи.

Збирання кукурудзи проводили вручну, початки обчищали і зважували. На кожній ділянці проводили підрахунок кількості рослин і кількості початків для визначення густоти рослин в момент збирання, кількості початків на 100 рослин, а також маси одного початка з зерном.

Вихід зерна визначали по кожній ділянці з 5 середніх початків (обминали і знаходили відсоток зерна від загальної маси).

Вологість зерна визначали термостатно-ваговим методом, висушування проводили при температурі 105°C до постійної маси.

У дослідній роботі використовують три основні методи обліку забур'яненості посівів: окомірний, кількісний і кількісно-ваговий.

Суть окомірного обліку полягає в тому, що забур'яненість посіву певної культури оцінюють, пройшовши по межі і діагоналі поля. Забур'яненість оцінюють за 4-бальною шкалою: 1 бал – трапляються поодинокі бур'яни, 2 бали – бур'янів мало, але вони вже не поодинокі; 3 – бур'янів багато, але менше, ніж культурних рослин; 4 – бур'янів на посіві більше, ніж культурних рослин, і вони переростають їх.

Середній бал засміченості поля виводять на основі оцінок забур'яненості окремих оглядових ділянок.

Забур'яненість посівів окомірним методом оцінюють кілька разів протягом вегетаційного періоду: на початку, в середині та наприкінці вегетації. При цьому зазначають і біологічну групу найбільш поширених бур'янів.

Кількісний метод дає змогу визначити кількісний і видовий склад бур'янів. Суть його така. У польовому досліді по діагоналі ділянки в 5 місцях на однакових відстанях накладають на поверхню ґрунту рамки площею 0,25 м² (0,5 x 0,5) або 1 (1 x 1) м². У виробничих дослідях по діагоналі поля розміром до 100 га рамки накладають у 10 місцях, а на 100-150 га і більше – відповідно у 20 і 30.

У межах кожної рамки підраховують загальну кількість бур'янів, у тому числі мало- і багаторічних. Крім того, в групах мало- і багаторічних бур'янів зазначають окремо кількість одно- і дводольних рослин [7].

Використовуючи кількісний метод визначають забур'яненість посівів у шт./м², а при використанні рамки (0,5 м * 0,5 м) кількість бур'янів у пробі перемножують на 4-перевідний коефіцієнт на площу (1 м² : 0,25 м²).

Потім після проведення перерахунку кількості бур'янів на площі 1 м² проводять оцінку забур'яненості посівів за трибальною шкалою.

За допомогою кількісно-вагового методу визначають найбільш точно забур'яненість посівів. При такому методі береться до врахування кількість і маса бур'янів [7].

Для цього підраховані у рубежах рамок бур'яни без коренів зважують не висушеними, потім висушують у лабораторії (у повітряно-сухому стані) масу бур'янів та визначають у г/м² або ц/га. [7].

Такий метод допомагає виявити як бур'яни притіняють сільськогосподарські рослини та збіднюють ґрунт на воду та елементи живлення [7].

Найпоширенішим є метод «промивання ґрунтового зразка водою» [7] на ситі з отворами 0,25 мм над відром чи іншою ємністю. Так, щоб на промивання витратити менше води, пробу перед цим зволожують протягом 2–3 год. Потім (після промивання) на ситі залишаються рослинні рештки, дрібні камінці і насіння бур'янів, діаметр яких перевищує 0,25 мм. [7].

Дрібніше насіння разом з водою і залишками ґрунту через сито надходить у підставлену посудину [7]. Щоб з осаду відокремити насіння бур'янів, воду з посудини обережно зливають, а весь осад переносять у хімічний стакан чи фарфорову чашку об'ємом 500-750 мл, які попередньо на 2/3 заповнені насиченим розчином кухонної солі чи поташу. При цьому важчі мінеральні частинки ґрунту осідають на дно, а легке насіння бур'янів і органічні рештки піднімаються на поверхню. [7].

Для повного відокремлення органічної частини осаду розчин у посудині

кілька разів перемішують скляною паличкою. Потім на лійку з фільтрувальним папером зливають верхню частину важкого розчину разом з насінням бур'янів і туди за допомогою промивалки переносять відмитий зразок із сита. [7].

Після підсихання при кімнатній температурі до повітряно-сухого стану насіння разом з іншими домішками висипають на розбірну дошку або аркуш цупкого білого паперу для розбирання. Відбирають насіння за допомогою шпателя, після чого його ділять на види і підраховують. [7].

Урожайні дані приводили до 14 % стандартної вологості і обробляли методом дисперсійного аналізу. [7].

Як відомо, основою індустріальної технології вирощування кукурудзи є застосування високоефективних гербіцидів при суворому дотриманні правил їх внесення та заробки в ґрунт[14].

Попередником кукурудзи була озима пшениця. Перед основним обробітком вносили органічні та мінеральні добрива з розрахунку 8,5 тон органічних та 200 кг мінеральних добрив. Намагались витримати бажане співвідношення між азотом, фосфором і калієм 1 : 1 : 0,6[35].

Весняний обробіток ґрунту був спрямований, перш за все на збереження вологи і очищенню поля від бур'янів, створення сприятливих умов для проростання насіння і передбачав раннє боронування важкими боронами БЗСС – 10 з послідувочою культивацією через 3 – 4 дні на 10 – 12 см[16].

Передпосівний обробіток проводили просапним культиватором УСМК – 5,4 налагодженим на суцільний обробіток ґрунту. Для цього в бокових тримачах, на відстані 114 см від центра граділя, встановлюють стрільчасті лапи з шириною захвату 270 мм[31].

Висівали кукурудзу сівалкою СУПН – 8. Норма висіву 70 тис. штук на гектар схожих насінин. Витримували оптимальну роботу - швидкість 6 км/год. Після посіву поле прикочували катками ЗККШ – 6А[18].

Сівбу та внесення гербіциду розпочинали при прогріванні ґрунту на глибині заробки насіння до 10 - 12°C.

Харнес випускається у вигляді концентрату емульсії, який містить до 81,5

відсотків діючої речовини. Препарат вносили безпосередньо перед сівбою кукурудзи. Для зменшення витрат гербіциду з ґрунту після його внесення посівний шар повинен бути достатньо ущільнений, а поверхня поля старанно вирівняною[37].

Відомо, що Харнес однаково добре діє як у вологому, так і в сухому ґрунті. Користуючись рекомендаціями, вносили оптимальну дозу Харнесу – 2,5 літра на гектар. Тітус має ті переваги, що мав відмінну дію на бур'яни, тривалий період внесення, відсутність дії, низькі норми внесення (40 – 50 г/га). Необхідною умовою високої ефективності Харнесу і Тітусу на посівах кукурудзи є точна доза гербіцидів та рівномірне їх внесення на поверхню ґрунту. Перед внесенням гербіциду оприскувач регулювали на розраховану норму розчину. Регулювали кожний розпилювач з підтриманням потрібного тиску в нагнітальній системі. Вносили гербіциди в ранковий час, коли швидкість вітру значно нижча, ніж в середині дня[19].

Догляд за посівами включав в себе три міжрядних ручних прополювання, а також внесення бакової суміші до 5 листків кукурудзи страхових гербіцидів мілагро+діален по 1 л/га.

Збирання врожаю проводили вручну.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Забур'яненість посівів кукурудзи залежно від застосування гербіцидів

Залежно від видового складу, щільності заселення, тривалості конкурентних взаємовідносин культури з бур'янами врожайність зерна кукурудзи знижується на 20-70%. Досить шкідливими є багаторічні коренепаросткові бур'яни. При сильній забур'яненості посівів кукурудзи осотом рожевим і польовим, берізкою польовою, гірчаком степовим звичайним урожайність знижується на 50-55%, при середній – на 35-40 і слабкій – на 20-30%[21]

При масі бур'янів 5 і більше кілограмів на 1м² у зоні Лісостепу України кукурудза не утворює жіночих генеративних органів. Поряд із цим бур'янова рослинність знижує ефективність добрив, збільшує витрати енергетичних матеріалів та хімічних засобів захисту рослин, внаслідок чого загальна шкода від них оцінюється в аграрному секторі України у сумі 2-2,5 млрд. грн.

Бур'яни проростають при порівняно низьких температурах і сходять раніше кукурудзи, а більш теплолюбні – одночасно з нею, тому вони розвиваються інтенсивніше цієї культури і сильно пригнічують її на початкових фазах росту й розвитку.

Отже, значні втрати врожаю кукурудзи відбувається через високу засміченість посівів, тому боротьба з бур'янами займає головну позицію в технології виробництва цієї культури. Крім механічних методів боротьби з бур'янами, які не завжди забезпечують бажаний результат, використовують хімічний метод знищення бур'янів. Гербіциди своєчасно знищують їх і забезпечують сприятливі умови для росту культурних рослин.

Таким чином, боротьба з бур'янами на кукурудзі – одне з найважливіших завдань у технологічному циклі вирощування цієї культури. І що раніше буде

знищено бур'яни, то більший потенціал урожайності буде забезпечено.

Основними видами бур'янів, які відмічені нами в дослідях, були: з однорічних злакових – куряче просо, з дводольних – щиряця звичайна, лобода біла, амброзія полинолиста, з багаторічних дводольних – березка польова та осот рожевий.

Бур'яни на посівах кукурудзи по-різному реагують на той чи інший гербіцид. Це пояснюється їх біотипом, морфологічною будовою і фізіологічними особливостями, характером надходження препарату в надземні і підземні органи, фазами та умовами росту і розвитку, умовами проростання[3].

Результати наших досліджень свідчать, що ступінь забур'яненості посівів кукурудзи залежить від застосування гербіцидів.

Дані досліджень представлені в таблицях 3.1.

Таблиця 3.1

Забур'яненість посівів кукурудзи на зерно, шт/м²

Варіанти дослідів	На початку вегетації			Перед збиранням		
	2021	2022	середнє	2021	2022	середнє
I	68,3	75,1	71,7	88,2	92,6	90,4
II	35,6	37,4	36,5	41,7	46,4	44,1
III	8,1	9,7	8,9	10,2	13,1	11,7
IV	23,3	24,1	23,7	25,6	16,9	21,3

Аналізуючи дані таблиці 3.1, можна відмітити, що найбільша кількість бур'янів спостерігається нами на контролі.

На другому варіанті кількість бур'янів була дещо меншою порівняно з контролем. Проведення механізованого обробітку (до- та післясходового боронування) зменшило кількість бур'янів в середньому майже в два рази.

Найбільш ефективним в боротьбі з бур'янами виявилися останні два варіанти, на яких застосовувалися гербіциди. При використанні ґрунтового гербіциду харнес кількість бур'янів на метрі квадратному була найменшою, порівняно з усіма іншими варіантами дослідів. На ділянках, де використовувався тітус, показники займали проміжне значення між третім і другим варіантами [25].

Погодні умови вегетаційного періоду в роки проведення досліджень відрізнялися невеликим дефіцитом опадів та температурою повітря. По характеру їх розподілу в критичний період формування урожаю кукурудзи найсприятливішим був 2021 рік.

В 2022 році в посівах кукурудзи переважали дводольні малолітні, однорічні злакові і кореневищні бур'яни, дводольні малолітні і однолітні злакові. Злакові бур'яни представлені курячим просом і мишієм сизим, дводольні малолітні - щирцею звичайної, лободою білою і іншими, кореневищними – березкою польовою і осотом рожевим.

В решті варіантів з використанням гербіцидів результати були нижчими. Гербіцид харнес, внесений в досходовий період, ефективно діяв на злакові бур'яни, але був мало ефективний в придушенні чисельності дводольних малолітніх видів.

Післясходовий гербіцид тітус по ефективності дії на чисельність малолітніх бур'янів поступався ґрунтовим гербіцидам. Для знищення уцілілих після застосування тітуса бур'янів необхідно при міжрядній обробці проводити підгортання рядів після того, як гербіцид проявив свою токсичну дію[28].

При недостатці ґрунтової вологи в досходовий період за роки проведення досліджень боронування посівів до сходів кукурудзи було недостатньо ефективним, так як насіння бур'янів знаходилося в стадії спокою. Післясходове боронування у фазі 2-3 листя кукурудзи знищувало більше бур'янів, ніж досходове. Проведення всього комплексу технологічних операцій по механізованому догляду за посівами дозволило понизити засміченість поля порівняно з контрольним варіантом[9].

За наслідками даного дослідження і раніше проведених досліджень можна дати певні рекомендації по диференційованому підходу до вибору технології догляду за посівами кукурудзи. На полях з високою потенційною засміченістю ґрунту насінням злакових бур'янів необхідно в передпосівний період використовувати високоефективні гербіциди переважно проти злакової дії типу харнеса.

На решті полів слід орієнтуватися на безгербіцидні технології обробітку кукурудзи з проведенням боронувань і міжрядних обробок. У ряді випадків при дводольно-малолітньому типі засміченості і сприятливих погодних умовах використовувати по сходовий гербіцид типу тітус.

3.2. Аналіз біометричних показників залежно від застосування гербіцидів

Окремі елементи технології вирощування кукурудзи, що вивчалися нами, прямо чи безпосередньо впливають не лише забур'яненість посівів кукурудзи на зерно, але також і на біометричні показники та продуктивність. При цьому було встановлено, що їхні показники в значній мірі залежать від агротехнічних прийомів[24].

Оскільки рівень величини врожайності культури, головним чином, залежить від біометричних показників, нами був проведеним аналіз окремих її чинників, зокрема таких як: кількість рослин на 1 м²; кількість початків на 100 рослинах; маса зерна з однієї рослини.

Отримані результати зведені в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2

Показники	Варіанти дослідю			
	контроль (без гербіцидів)	механізована технологія	Харнес, 2,5 л/га	Тітус, 50 г/га
2021 рік				
Кількість рослин на 1 м ² , шт.	6,1	5,8	6,2	6,1
Кількість початків на 100 рослин	100	102	109	107
Маса зерна з 1 рослини, г	70,1	91,3	107,5	105,6
2022 рік				
Кількість рослин на 1 м ² , шт.	5,8	5,4	5,8	5,9
Кількість початків на	95	100	106	102

100 рослин				
Маса зерна з 1 рослини, г	65,6	80,1	99,1	88,5

Як свідчать отримані дані (таблиця 3.2), було виявлено деякий вплив варіантів досліду на біометричні показники, що визначалися нами. Слід відмітити той факт, що значення такого показника, як кількість рослин на 1 м², головним чином, залежало від схожості насіння та механізованого догляду за посівами. Так, його значення було практично рівним на всіх варіантах досліду, крім варіанту, де застосовувався механічний догляд за посівами, враховуючи те, що норма висіву була однаковою. На нашу думку, це пов'язано з тим, що при механічному догляді за посівами кукурудзи рослини значно сильніше пошкоджуються сільськогосподарськими знаряддями і, відповідно, дещо зменшується густина стоянці рослин.

Аналіз результатів також свідчить про те, що спостерігається деяка закономірність між значенням біометричних показників та варіантами досліду.

Так, найкращі результати порівняно з контролем і іншими, варіантами отримано на ділянках, де застосовувався гербіцид Харнес. На цьому варіанті спостерігається збільшення як кількості початків (106-109 шт.), так і збільшення основного показника продуктивності – маса зерна з однієї рослини (99,1-107,5 г). Як свідчать отримані дані (таблиця 3.2), більше значення цих показників відмічається у 2022 році, коли погодно-кліматичні умови в період вегетації кукурудзи були більш сприятливими, порівняно з 2021 роком, але і в цьому випадку даний варіант зберігає за собою перевагу по вказаним показникам.

Результати, отримані нами з ділянок, де застосовувався гербіцид Тітус, свідчать, що значення біометричних показників займають проміжне місце між варіантом, де застосовувався гербіцид Харнес, та варіантом, де застосовувалася механізована технологія, тобто, значення були дещо гірші порівняно з першим, та кращими порівняно з другим варіантами. Так, кількість качанів в даному випадку становить 102-107 шт., а маса зерна з однієї рослини по роках

коливалась в межах 88,5-105,6 г, тоді як значення даних показників в другому варіанті коливались в межах 100-102 шт. та 80,1-91,3 г відповідно.

Найгірші результати отримані нами на контрольному варіанті, що вкотре підтверджує те, що кукурудза є досить чутливою культурою до забур'яненості, що проявилось як в зниженні кількості качанів, так і в зменшенні маси зерна з однієї рослини, що при рівній густоті стояння досить негативно, як виявилось в подальшому, вплинуло на загальну врожайність зерна кукурудзи.

3.3. Вплив застосування гербіцидів на урожайність зерна кукурудзи

Ріст та розвиток рослин кукурудзи, її урожайність визначаються, окрім генетичних особливостей, ще цілою низкою екологічних факторів, що діють побічно в складному взаємозв'язку.

Зовнішнє середовище характеризується сукупністю факторів, які забезпечують рослини необхідними життєвими умовами. Облік та направлена дія на ці фактори життя рослин – головна умова одержання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур[31].

Отже, іншими словами величина врожаю кукурудзи залежить від цілого ряду факторів: агрокліматичних ресурсів, гібридів різних груп стиглості, попередників, добрив, системи основного обробітку ґрунту, строків та способів сівби, густоти стояння рослин та догляду за посівами в період вегетації.

Основним критерієм оцінки ефективності застосування того чи іншого агрозаходу є врожайність культури, яка акумулює всі ті умови навколишнього середовища, в яких протягом всього вегетаційного періоду проходить життя рослин.

Результати, які отримані нами в ході проведення дослідів (табл. 3.3.), свідчать про те, що лише при інтенсивній боротьбі з бур'янами в посівах кукурудзи можна досягти значних високих результатів.

Аналіз даних урожайності зерна кукурудзи одержаної в 2022 році

показує, що загальна величина її по варіантам досліду суттєво відрізняється. Слід відмітити, що в сприятливому за погодно-метеорологічними умовами 2022 році, коли за вегетаційний період випала більша кількість атмосферних опадів, урожайність зерна кукурудзи була помітно вищою ніж в наступному році.

Як свідчать дані таблиці 3.3, найкращим варіантом, що забезпечив найвищу продуктивність зерна кукурудзи виявився той, де застосовували гербіцид Харнес: урожайність на даному варіанті становила 74,3 ц/га в 2022 році що на 27,8 ц/га або в 1,8 рази та 61,4 ц/га в 2019 році, тобто приріст врожаю становив 19,1 ц/га, або в 1,6 рази більше, порівняно з контрольним варіантом.

Таблиця 3.3

**Урожайність зерна кукурудзи залежно
від застосування гербіцидів, ц/га**

Варіанти досліду	Повторність			середня
	I	II	III	
2021 рік				
I	47,1	46,4	46,2	46,5
II	56,9	57,5	57,2	57,2
III	74,3	74,1	74,5	74,3
IV	68,8	68,6	69,3	68,9
НР _{0,05} ц/га	0,779			
2022 рік				
I	42,1	41,9	42,9	42,3
II	48,5	49,2	48,7	48,8
III	61,5	60,8	61,9	61,4
IV	56,1	55,9	56,3	56,1
НР _{0,05} ц/га	0,798			

На варіанті, де застосовували гербіцид Тітус, отримана врожайність також була значно вищою порівняно з контролем. Так, в сприятливому 2021 році в середньому по досліді на даному варіанті отримано 68,9 ц/га, що в 1,6 рази перевищує контроль, а в 2022 році – 56,1 ц/га, що в 1,4 рази перевищує продуктивність, отриману на контролі.

Децю вищу врожайність, порівняно з контролем, але значно меншу в порівнянні з описаними вище варіантами, отримана нами на ділянках, де застосовувалася механізована технологія. В цьому випадку приріст врожаю

порівняно з контролем в 2018 році становив 10,7 ц/га, а в 2021 році – 6,5 ц/га відповідно.

Таким чином, отримані результати по врожайності кукурудзи на зерно при різних варіантах досліду ще раз засвідчують про те, що боротьба з бур'янами на посівах даної культури є досить актуальним завданням. Ігнорування цього питання не тільки погіршує якість отриманої продукції, про що свідчать літературні дані, але істотно знижує біометричні показники, а в кінцевому результаті і врожайність культури, про що переконливо свідчать отримані нами результати.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА ХІМІЧНИХ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ

«Економічна ефективність виробництва» визначається відношенням одержаних результатів до витрат засобів виробництва [47].

Вона вказує на одержання «максимальної кількості продукції» з одного гектара земельної площі при найменших «затратах на виробництво» одиниці продукції. [7].

«Ефективність сільського господарства» [4] включає співвідношення результатів і витрат виробництва при найкращій якості продукції. «Підвищення економічної ефективності» сприяє зростанню доходів господарства, основою розширення і вдосконалення виробництва [4].

Досягнення мети діяльності ФГ «Радуга» забезпечується здійсненням наступних видів діяльності:

а) вирощування продукції рослинництва, її заготівля, переробка. Зокрема, у 2020 році площа зернових культур – пшениці озимої склала 190 га, обсяг виробництва склав 9093 ц, ячменю озимого – 50 га та 4353 ц, ярого ячменю 24 га та 2089 ц, кукурудзи на зерно 438,98 га та 27254 ц. Виробництво технічних культур представлено соєю, площа склала 200 га, обсяг виробництва 4321 ц; ріпаком озимим відповідно 164 га та 5000 ц, соняшником 300 га та 7000,60 ц. У структурі посівних площ ФГ «Радуга» протягом 2018 – 2020 рр. переважає частка посівів технічних культур (57,3 %), у їх складі домінуючою є питома вага посівних площ соняшнику (45,2 %).

б) реалізація продукції рослинництва, надання робіт та послуг. Зокрема, у 2020 році було реалізовано зерно озимої пшениці 8029 ц на суму 3893931 грн, кукурудзи на зерно 27254 ц на суму 14305857 грн, ячменю 6254 ц на суму 2824906 грн, насіння ріпаку 5000 ц на суму 5259565 грн, соняшнику 11293 ц на суму 11280981 грн.;

в) заготівля шляхом закупки сільгосппродукції (рослинництва) у

населення, селянсько-фермерських господарств та інших підприємств за готівковий та безготівковий розрахунок.

Кожне підприємство, яке використовує нові сорти для вирощування гороху, ставить на меті зростання прибутку при найменших затратах праці та коштів на одиницю реалізованої продукції.

Економічна ефективність виявляється в результаті виробництва і є формою відображення виробництва. Вона вказує на кінцевий якісний ефект від застосування засобів виробництва праці, віддачу сукупних затрат, потреб підвищення економічної ефективності, означає зростання обсягів виробництва продукції, основних надходжень, різного виду доходів, наявних виробничих ресурсів і затрат виробництва[7].

Розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи в господарстві проводилась з урахуванням виконаних обсягів робіт шляхом підрахунку прямих затрат в гривнях на один гектар посівів кукурудзи, при цьому враховані були всі варіанти дослідів[4].

Виробничі витрати на 1 га посіву кукурудзи визначались за складеною в господарстві технологічною картою – це всі витрати на виробництво зерна даної культури, сюди входять витрати на посівний матеріал, добрива, оплату праці, паливно-мастильних матеріалів, амортизацію відрахування, засоби боротьби з бур'янами та інші[7].

Вартість валової продукції визначалась шляхом множення валового збору зерна з одного гектара на діючу закупівельну ціну, яка на момент реалізації продукції становила 4950 гривень за тону зерно.

«Собівартість продукції» – це грошовий вираз затрат на її виробництво: розраховувалась з розрахунку на один центнер зерна [4].

«Чистий дохід» – це вартість виробленої продукції за мінусом її собівартості: брався нами з розрахунку на один гектар посіву [7].

«Рівень рентабельності» – важливий економічний показник, який характеризує результат господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції [7].

Під «рівнем рентабельності» розуміють процентне відношення прибутку до суми матеріальних і грошових затрат. Він визначається за формулою:

$$P = (ВП-ВЗ)*100/ВЗ, \text{ де}$$

P – рівень рентабельності, %

ВП – вартість валової продукції на 1 га, грн.;

ВЗ – виробничі затрати при вирощуванні гречки на 1 га, грн.[4].

«Рентабельність» є критерієм окупності виробничих витрат по впроваджених в господарстві технологіях вирощування кукурудзи. Вона показує, який «прибуток» дає кожна гривня витрачена на захист рослин від бур'янів[7].

Показники економічної ефективності варіантів, що досліджувалися нами, приведені в таблиці 4.1. Проведені нами розрахунки свідчать, що впровадження інтенсивної технології у даному випадку вигідно, бо приріст урожайності порівняно з базовою технологією становить 30-45%, що, в свою чергу, не могло позитивно відобразитися і в економічному еквіваленті.

Як свідчать розрахунки, наведені в таблиці 4.1, виробничі затрати при застосуванні гербіцидів були значно вищими порівняно з контрольним варіантом. Підвищення виробничих затрат при застосуванні гербіцидів Харнес і Тітус пов'язане із збільшенням витрат на придбання та застосування препаратів. Така ж сама ситуація спостерігається і в другому варіанті, де застосовувалась механізована технологія, що пов'язано з додатковими витратами палива при проведенні механізованих операцій.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно (2022 рік)

Показники	Варіанти досліджу			
	контроль	механізована технологія	Харнес 2,5 л/га	Тітус 50 г/га
Урожайність, т	4,65	5,72	7,43	6,8
Вартість продукції з 1 га, грн.	22692	27913	36258	33623
Затрати праці,				

люд.-год.:				
на 1 га	6,46	9.96	7.98	7.55
на 1 т	0,017	0,021	0,012	0,013
Виробничі затрати на 1 га, грн	12896	13074	14009	13759
Собівартість 1 т, грн.	2773	2285,6	1885,4	1995,6
Чистий дохід з 1 га, грн.	9796	14839	22249	19864
Рівень рентабельності, %	175	213	258	244

Разом з тим, як виявилось в подальшому, це не вплинуло на зниження собівартості продукції на вказаних варіантах, порівняно з контролем, тому що в цьому випадку значно підвищилася врожайність культури. Найменшою собівартістю (188,54 грн./ц) характеризується варіант, де застосовувався гербіцид Харнес.. На варіанті, де використовувався Тітус даний показник становив 199,56 грн./ц, а при механізованому догляді за посівами – 228,56грн./ц, в той час як на контролі, де були найменші виробничі затрати, собівартість продукції була високою – 277,3 грн./ц.

Слід також відмітити і той факт, що підвищення врожайності мало позитивний вплив на отримання чистого доходу. Так, при врожайності 74,3 ц/га, що отримана в третьому варіанті досліджень чистий дохід становив 22249 грн., в четвертому і другому варіантах цей показник був на рівні 19864 грн. та 14839 грн. відповідно.

Все це в сукупності вплинуло на те, що найбільшим рівнем рентабельності (258%) характеризувався варіант, де застосовували гербіцид Харнес. На ділянках, де використовувався гербіцид Тітус даний показник був дещо нижчим і знаходився на рівні 244 %. Якщо застосовувався механізований догляд за посівами рівень рентабельності був 213%, в той час як на контролі даний показник мав значення на рівні 175%.

Отже, застосування хімічних засобів захисту посівів кукурудзи від бур'янів хоч і збільшують виробничі затрати за рахунок придбання та їх внесення, але цілком себе окуплять за рахунок значного підвищення врожаю культури.

РОЗДІЛ 4

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки для життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України [21]. На основі цього було прийнято Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» [21] від 25 червня 1991 року.

В Україні поняття екологічної експертизи існувало ще в 70-ті роки минулого століття. Спочатку у вигляді екологічно орієнтованих правил планування та проектування, а вже потім, як умови природокористування та екологічного ліцензування.

Теоретичними основами екологічної експертизи є положення теорії екологічної безпеки, складовими якої є теорії ризику, стійкості екосистем різного рівня ієрархічної організації, їхнього індикаторного відгуку на природно-кліматичні та антропогенні впливи та закономірність відновлення екосистеми.

Екологічна експертиза – це встановлення відповідності запланованій господарській та іншій діяльності екологічним вимогам та визначення допустимості реалізації об’єкту екологічної експертизи в цілях попередження будь-яких можливих несприятливих впливів тієї чи іншої діяльності на навколишнє середовище та зв’язаних з ними соціальних, економічних та інших наслідків.

Державна екологічна експертиза це обов’язковий елемент для:

- здійснення сільськогосподарської діяльності;
- проектування та прийняття рішень щодо різних об’єктів на території України.

Основними напрямками державного управління в галузі охорони навколишнього середовища є:

- встановлення основ та реалізація державної політики в галузі охорони

навколишнього середовища, екологічною безпекою;

- розробка законодавства по адміністративних порушеннях в галузі охорони екології та природокористування, кримінального в галузі екологічних злочинів;

- розробка та затвердження природоохоронних нормативів та правил;

- державний облік природних ресурсів та об'єктів, організація ведення державних кадастрів та моніторингу об'єктів навколишнього середовища;

- екологічна оцінка стану навколишнього середовища. Основна мета екологічної експертизи - контроль негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище та обмеження неправомірного проектування різних об'єктів.

Основними завданнями для досягнення цієї мети є:

- планування різних об'єктів та місцевості України, зменшуючи при цьому негативний вплив на довкілля;

- втілення діючого законодавства згідно принципу природного збереження екосистеми та самопочуття людини;

- проведення ефективної оцінки якості та стану довкілля, при цьому залучити компетентні органи.

Серед повноважень органів виконавчої влади суб'єктів України в галузі охорони навколишнього середовища є:

- забезпечення населення достовірною інформацією про стан навколишнього середовища на території України;

- прийняття нормативно-правових актів в галузі охорони атмосферного повітря;

- проведення заходів щодо захисту населення при надзвичайних ситуаціях, які загрожують життю та здоров'ю людини в результаті забруднення навколишнього середовища.

Будь-які зауваження громадськості з питань негативного впливу на екологію чи здоров'я людини, розглядаються суб'єктами на відкритих засіданнях. Висловити свою думку можна в усній та письмовій формі в засобах

масової інформації. Будь-яка спланована чи спроектована господарча діяльність, яка являється об'єктом екологічної експертизи, визначається рядом міжнародних угод та конкретизується національним законодавством країни.

Результати роботи експертної комісії включають в себе:

- обґрунтовані висновки (перелік і короткий зміст поданих на експертизу матеріалів, зауваження та пропозиції, засновані на аналізі та експертної оцінки поданих матеріалів);

- висновки про можливості або неможливість реалізації об'єкта експертизи.

Якісно проведена екологічна експертиза, це насамперед, оцінка ризиків ще до реалізації об'єкту. На даний час в Україні існують дві форми екологічної експертизи:

1. Державна (здійснює нагляд над об'єктами з підвищеним ризиком для життя та здоров'я людини).

2. Громадська (проводиться за допомогою громадських організацій, установ).

ФГ «Радуга» володіє достатньою кількістю полів. Для вирощування хороших та сталих врожаїв залучають внесення пестицидів та мінеральних добрив. Використання їх регулюється внутрішніми відповідальними особами, які чітко розуміють правила роботи з ними. Всі роботи з використанням пестицидів прописані в спеціальному журналі на агрофірмі. Кожного року проводиться паспортизація складів.

Отже, у ФГ «Радуга» щодо охорони навколишнього середовища можна зробити наступні висновки і пропозиції:

- дотримання правил чергування культур в сівозміні, що забезпечує максимальне пригнічення всіх біотипів бур'янів, зниження шкодочинності багатьох видів шкідників і хвороб;

- застосування агротехнічних і біологічних заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами;

- локальне внесення мінеральних добрив з дотриманням норм внесення;

- використовувати біологічний метод боротьби з шкідниками і хворобами, (в даний час в ФГ «Радуга» нажаль не використовується);
- удосконалити перевезення і зберігання в складі добрив та пестицидів.

Отже, впровадження і застосування всіх вище перелічених заходів у фермерському господарстві «Радуга» Скороходівської селищної громади Полтавського району сприятиме покращенню екологічної безпеки в господарстві в цілому.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці включає в себе систему правових, соціальних, економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних і лікувально-оздоровчих заходів та засобів, що повинні забезпечити збереження здоров'я і працездатності людини в процесі виконання робіт [26].

Політика держави в галузі охорони праці формується Верховною Радою України відповідно до положень основного закону України – Конституції і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, недопущення виникнення нещасних випадків та професійних захворювань [26].

На підприємствах, в установах послідовність організації охорони праці регламентується розділом III (статті 17-27) Закону України «Про охорону праці».

Згідно з «Типовим положенням про службу охорони праці» і Закону України «Про охорону праці» (ст. 15), в ФГ «Радуга» Полтавської області персональна відповідальність за організацію та стан охорони праці покладена на голову фермерського господарства.

Відповідно до обов'язків, головою фермерського господарства постійно ведеться робота із створення в кожному виробничому підрозділі, на кожному робочому місці безпечних умов праці згідно з нормативно-правовими актами. В досліджуваному господарстві відсутня посада інженера з охорони праці, оскільки її функції виконує сам голова фермерського господарства.

Безпосередньо відповідальність за організацію та стан охорони праці в межах виробничих цехів, підрозділів і галузей несуть їх керівники та головні спеціалісти господарства.

Робітникам рослинництва в період напружених польових робіт у разі необхідності збільшується тривалість щоденної роботи до 10 годин, а за згодою працівників до 12 годин, з подальшою компенсацією в менш напружені періоди року.

Законодавством заборонено використання праці жінок і підлітків на роботах з важкими і шкідливими умовами праці. Для них встановлені більш низькі норми підйому і перенесення важких предметів. Забороняється використання осіб молодше 18 років на роботах з важкими, шкідливими, небезпечними умовами праці.

До роботи на посівних агрегатах допускаються особи, які мають спеціальну підготовку, пройшли медичний огляд, виробниче навчання (механізатори), склали іспити і отримали відповідне посвідчення, а також пройшли інструктажі з охорони праці і засвоїли безпечні методи роботи. Проведення інструктажу та перевірка знань повинна реєструватися в спеціальному журналі. Особи, які працюють на посівних агрегатах повинні суворо дотримуватися виробничої дисципліни. До роботи по посіву с/г культур не можна допускати механізаторів і сівалок в будь-якого ступеня сп'яніння, хворих і перевтомлених. На робочому місці забороняється вживати спиртні напої. Працівник і механізатор, які будуть задіяні на посіві повинні бути одягнені в спецодяг, який повинен щільно прилягати і добре застебнутий, а також в головному уборі. Забороняється під час роботи міняти своє робоче місце і виконувати сторонні види робіт, не передбачені отриманим нарядом. Очищати сівалку під час роботи в разі засмічення робочих органів, тільки після повної зупинки агрегату. Робочі органи і маркери сівалок при поворотах піднімають в транспортне положення і опускають на кордоні поворотної смуги.

Механізовані роботи при посіві необхідно проводити відповідно до вимог технологічних (операційних) карт, експлуатаційної документації та відповідних правил.

Для покращення умов праці та підвищення їх безпеки в різних ситуаціях у ФГ «Радуга» пропонується:

- звернути увагу на покращення якості навчання з охорони праці працівників господарства;
- систематично забезпечувати працівників фермерського господарства засобами індивідуального захисту та необхідним спецодягом;

- систематично поповнювати аптечками першої медичної допомоги виробничі підрозділи та транспортні засоби;
- лише технічно-справні машини та знаряддя праці допускати до польових робіт;
- організовувати проведення атестації робочих місць відповідно до відповідних нормативно-правових актів з охорони праці;
- проводити обов'язкового медичні огляди працівників, зайнятих на важких роботах, та роботах з небезпечними чи шкідливими умовами праці;
- налагоджувати взаємодію з установами охорони здоров'я щодо медичного обслуговування населення у разі виникнення надзвичайної ситуації [96].

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Використання гербіцидів для знищення бур'янів в посівах кукурудзи показало, що кількість бур'янів при їх внесенні суттєво зменшується, особливо при застосуванні до сходового гербіциду Харнес.
2. Використання гербіцидів мало позитивний вплив і на формування біометричних показників. Рослини, на даних варіантах характеризувалися не тільки більшою кількістю качанів, але і масою зерна з однієї рослини, що при однаковій густоті стояння мало вирішальну роль у формування врожайності культури.
3. Застосування гербіцидів Харнес (2,5 л/га) та Тітус (50 г/га) в посівах кукурудзи забезпечило значний приріст врожайності зерна. Найвища урожайність (74,3 ц/га в 2018 році і 61,4 ц/га в 2019 році) сформувалась на варіанті, де застосовувався досходовий гербіцид Харнес, на варіанті з застосуванням Тітуса вона була дещо нижчою (68,9 ц/га та 56,1 ц/га відповідно).
4. Застосування гербіцидів є вигідним агротехнічним прийомом, так як на обох варіантах з їх використанням зростає додатковий чистий дохід і рівень рентабельності. Найбільш рентабельним (51,53%) виявився варіант із застосуванням досходового гербіциду Харнес в дозі 2,5 л/га.